

# Väylänhoito

Väylänhoitoalueiden määrä, sijainti ja resurssit



Merenkulkulaitos

Väyläosasto, turvalaitetöimisto  
Helsinki 1993



## Tiivistelmä

Työn tavoitteena oli suunnitella koko merialueen väylänhoidon tukikohtaverkko noin vuodelle 2000 - 2005 niin, että ratkaisun kokonaisuus on taloudellisesti mahdollisimman edullinen ja väylänhoitotyön kannalta sopiva. Työn lopputulos on ohjeellinen ja sen on tarkoitus toimia taustatukena merenkulkupiirien tukikohdaverkoista vastaaville henkilöille.

Tukikohtaverkon optimoinnissa käytetty ohjelma sijoittaa tukikohdat sellaisiin paikkoihin, joista väylänhoito tulee edullisimmin hoidetuksi. Kriteerinä ovat siirtoajomatkat, joita painotetaan sen mukaan kuinka paljon hoidettavia erityyppisiä turvalaitteita kullakin alueella on.

Edullisimman tukikohtamäärän selvittämiseksi laskettiin kunkin tukikohtaverkko-vaihtoehdon osalta konekaluston siirtoajokustannukset sekä tukikohtien (uudisrakentamisen) kustannukset. Tukikohtien lukumäärä on edullisin silloin, kun kokonaiskustannusten summa on minimissään.

Taloudellisuuden ja toiminnan kannalta edullisimpana vaihtoehtona suositellaan 11 tukikohdan tukikohtaverkkoa, joka on esitetty seuraavalla sivulla.

Kaluston osalta suosituksena on 1 - 3:n väylänhoitoveneen vähentäminen nykyiseen verrattuna sekä pienkaluston vähentäminen samassa suhteessa. Henkilöstöä suositellaan vähennettäväksi luonnollisen poistuman kautta.

Väylänhoitoalueita koskevien suositusten on laskettu tuovan noin 4,5 - 5,5 Mmk:n vuosisäästöt pitkällä aikavälillä.

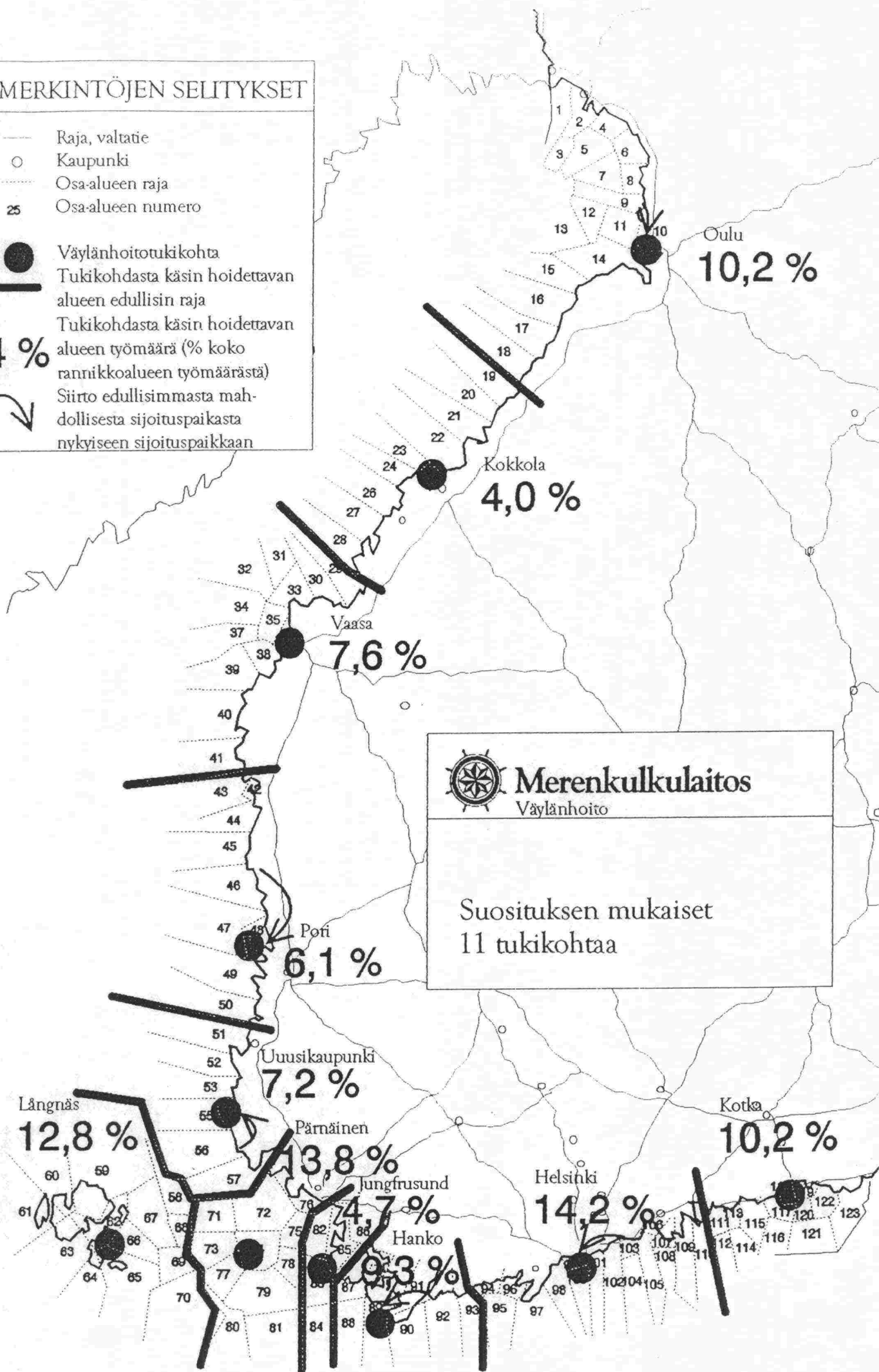
Väylä- ja öljyntorjunta-alusten osalta suositellaan kahdesta isosta väyläaluksesta luopumista ja niistä toisen korvaamista pienemmällä aluksella niin, että yksi iso väyläalus jää merenkulkupiirien yhteiskäyttöön. Väyläalusten osalta näillä toimenpiteillä voidaan päästä arviolta 4 - 7 Mmk:n vuosisäästöihin.

Muutokset tukikohtaverkossa sekä kalustossa ja henkilöstössä tehdään pitkällä aikavälillä kiinteistöjen ja kaluston tultua poistoikänsä ja henkilöstön osalta luonnollisen poistuman kautta.

# MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Raja, valtatie
- Kaupunki
- Osa-alueen raja
- 25 Osa-alueen numero

- Väylähoitotukikohta
- Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen edullisin raja
- 4 % Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen työmäärä (% koko rannikkoalueen työmäärästä)
- ↘ Siirto edullisimmasta mahdollisesta sijoituspaikasta nykyiseen sijoituspaikkaan



## Sisältö

ALKUSANAT	7
1. JOHDANTO	9
2. VÄYLÄNHOIDON NYKYTILA	9
2.1. Väylänhoidon tehtävät.....	9
2.2. Turvalaitteet.....	9
2.3. Väylänhoitoalueet.....	9
2.4. Henkilöstö.....	10
2.5. Kalusto .....	10
2.6. Väylä- ja öljyntorjunta-alukset.....	11
2.7. Väylänhoidon kustannukset.....	11
3. VÄYLÄNHOITOALUEIDEN LUKUMÄÄRÄN OPTIMOINNIN LÄHTÖTIEDOT	11
3.1. Optimoinnin kulku .....	11
3.2. Väylät ja turvalaitteet.....	11
3.3. Väylänhoitotyön määrä .....	12
3.4. Siirtoajokustannukset.....	12
3.5. Tukikohtakustannukset.....	13
4. LASKENNAN TULOKSET	14
4.1. Laskennallisesti edullisin tukikohtaverkko .....	14
4.2. Käytännön seikkojen vaikutus tukikohtien sijoittamiseen .....	14
5. KONSULTIN SUOSITUKSET	21
5.1. Väylänhoitoalueet.....	21
5.2. Kalusto .....	21
5.3. Henkilöstö.....	21
5.4. Kustannukset.....	23
5.5. Väylä- ja öljyntorjunta-alukset.....	23
6. MUITA KEHITTÄMISEHDOTUKSIA	24
7. LIITTEET	25



## ALKUSANAT

Merenkulkuhallituksen turvalaitetoimistossa on tätä selvitystä tehtäessä meneillään väylänhoitoa käsittelevä ns. kalustotyöryhmän selvitys. Kalustotyöryhmän selvitykseen liittyy eräänä oleellisena tekijänä väylänhoitoalueiden lukumäärän ja laajuuden sekä resurssien määrittäminen, jonka kalustotyöryhmä on katsonut tarpeelliseksi selvittää erillisenä työnä.

Tämän väylänhoitoalueselvityksen on tehnyt Viasys Oy Merenkulkuhallituksen turvalaitetoimiston toimeksiannosta. Tämän selvityksen laatimiseen on osallistunut Merenkulkuhallituksen asettama työryhmä Seppo Rossin johdolla. Työryhmän jäseninä ovat olleet Kaarle Juvakka turvalaitetoimistosta, Timo Korhonen liikenneosastolta, Pekka Reitola SLMP:stä, Peter Lindberg SMMP:stä, Eirik Klockars ja Veli Juutinen PLMP:stä. Viasys Oy:stä työhön ovat osallistuneet Tapani Kokko ja Jaakko Kjellberg. Lisäksi työryhmän työhön on osallistunut Seppo Holmberg Esko Poltto Oy:stä.

## 1. JOHDANTO

Tämän työn tavoitteena on ollut suunnitella rannikon väylänhoitotukikohtien verkko ja resurssit niin, että suositeltava ratkaisu on taloudellisesti mahdollisimman edullinen ja väylänhoitotyön kannalta sopiva. Selvityksessä on keskitytty tarkastelemaan väylänhoitotukikohtien sijoittamista erityisesti siltä kannalta, että ne ovat väylänhoitokaluston lähtöpaikkoja, eivätkä hallinnollisia paikkoja.

Tässä tarkastelussa ei ole käsitelty Järvi-Suomen merenkulkupiirin väylänhoitotukikohtia eikä resursseja.

Väylänhoitotukikohtatarkastelut perustuvat Viasys Oy:n ns. edullisimpien sijaintipaikkojen valintaohjelmalla tehtyihin taloudellisuuslaskelmiin.

Lähtötiedot turvalaitteiden ja niiden hoitoon käytetyn ajan sekä resurssien osalta perustuvat arvioituun tilanteeseen noin vuonna 2000...2005. Tämän vuoksi esim. väylänhoitotukikohtien investointikustannuksina on käytetty laskennallisia kustannuksia eikä nykyisten tukikohtien kustannuksia.

Väylänhoitotukikohta- ja resurssitarkastelun on tarkoitus olla ohjeellinen ja näistä asioista vastaavien ja päätöksenteon apuväline.

## 2. VÄYLÄNHOIDON NYKYTILA

### 2.1. Väylänhoidon tehtävät

Väylänhoidon päätehtävänä on ylläpitää ja hoitaa meriväylien turvalaitteita.

Suuri osa kunnossapitotyöstä liittyy nykyisin valaistujen turvalaitteiden sähkötekniikan ylläpitoon.

Erityisiä ongelmia kunnossapidolle aiheuttaa liikkuva jää.

Tekniikan kehittyessä vähenee valaistuslaitteiden hoitotarve, samoin kehitteillä olevat kaukovalvontajärjestelmät vähentävät tarkastuskertojen tarvetta ja nopeuttavat tiedonsaantia vikojen sattuessa. Uusi väylänhoitokalusto antaa mahdollisuuden nopeaan liikkumiseen ja tehokkaaseen työskentelyyn. Tulevaisuudessa pystytään nykyistä vähemmin resurssein ylläpitämään turvalaitteet meriliikenteen edellyttämässä kunnossa.

Liitteessä 1 on esitetty asioita ja kehityssuuntia, jotka tulevaisuudessa tullevat vaikuttamaan väylänhoidon työmäärään.

### 2.2. Turvalaitteet

Turvalaittein varustettuja karttaan merkittyjä väyliä on merialueilla noin 7 700 km. Turvalaitteiden kokonaismäärä näillä väylillä on noin 11 000 kpl, joista valaistuja noin 2 700 kpl. Turvalaitteiden uushankinta-arvo on tällä hetkellä yhteensä yli 1,2 miljardia markkaa. Kuvassa 1 on esitetty merialueiden nykyisten turvalaitteiden uushankinta-arvot turvalaitetyypeittäin. Uushankinta-arvojen laskentaperusteet on esitetty liitteessä 2.

### 2.3. Väylänhoitoalueet

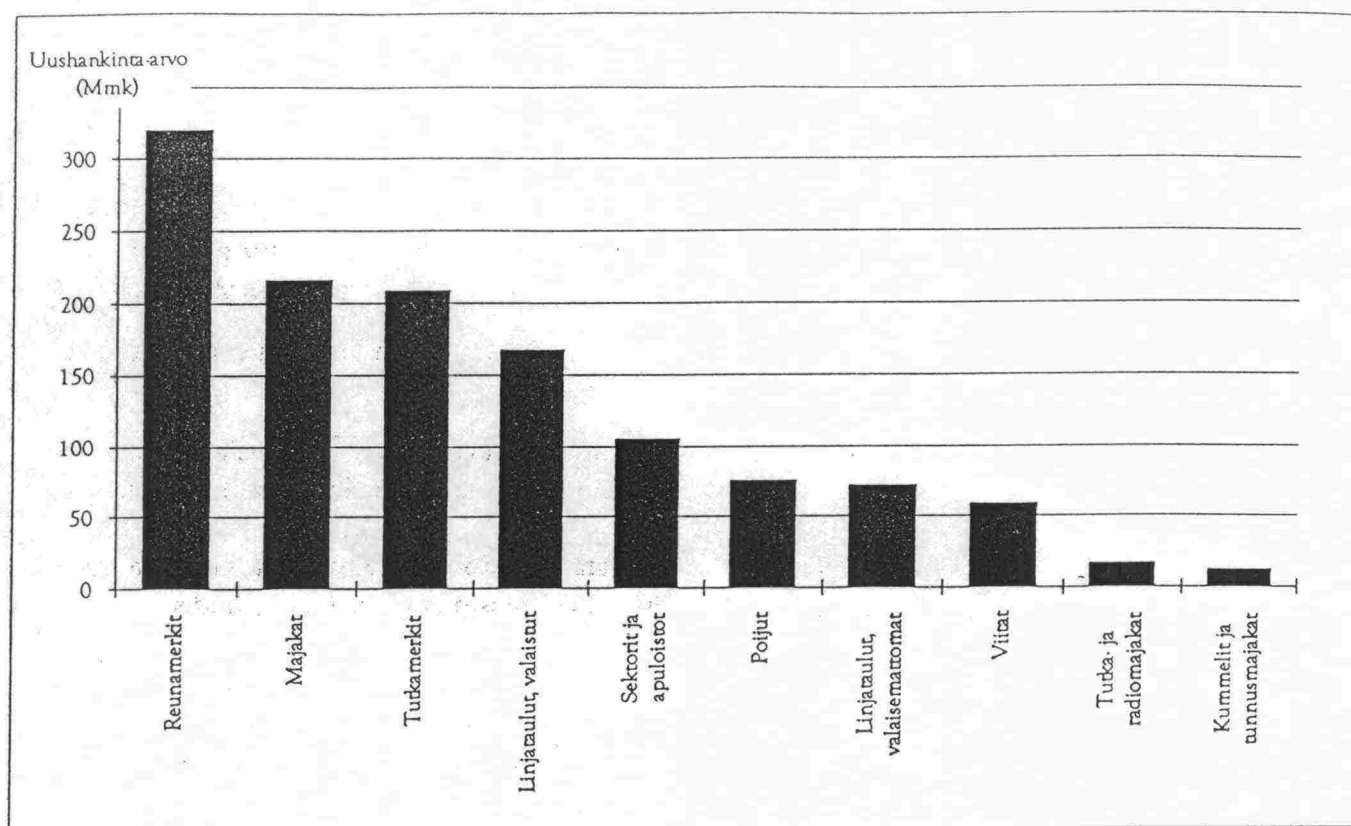
Merialue on nykyisin jaettu 15 liitteessä 3 esitettyyn väylänhoitoalueeseen.

Suomenlahdella väylänhoitoalueet ovat Kotka, Loviisa, Emäsalo, Helsinki, Inkoo ja Hanko. Näistä kolme toimii valmiista ja kaksi tilapäisestä tukikohdasta käsin. Hangon tukikohta on rakenteilla. Helsingin väylänhoitoasemalla on toimitilat, mutta ei omaa tukikohtaa.

Saaristomeren väylänhoitoalueet ovat Jungfrusund (Kemiö), Pärnäinen (Nauvo), Uusikaupunki, Mäntyluoto ja Långnäs (Ahvenenmaa). Näistä kaksi



Kuva 1. Merialueiden turvalaitteiden uushankinta-arvo.



toimii valmiista ja kolme tilapäisestä tukikohdasta, joista yksi on rakenteilla. Tilapäiset tukikohdat on suunniteltu rakennettaviksi.

Pohjanlahden merenkulkupiirin rannikolla olevat väylähoitoalueet ovat Kaskinen, Vaasa, Kokkola ja Oulu. Kaikki pohjanlahden väylähoitoalueet toimivat valmiista tukikohdista, kun Kokkolan tukikohta valmistuu.

#### 2.4. Henkilöstö

Väylähoitoon liittyviä tehtäviä hoitavia henkilöstöryhmiä ovat tarkastajat, sähkö- ja majakkateknikot ja -asentajat, väylämestarit ja väylähoitajat sekä laivaväki.

Suurin yksittäinen ryhmä on laivaväki, joita rannikon merenkulkupiireissä on yhteensä 94. Väylämestareita ja väylähoitajia on yhteensä 56. Näistä 30 on Saaristomeren merenkulkupiirissä lähes koko piirissä käytössä olevasta viikko-viikko työaikajärjestelystä johtuen. Muissa merenkulkupiireissä on käytössä normaali 5-päiväinen työviikko.

Väylähoitohenkilöstön kokonaismäärä rannikon merenkulkupiireissä on yhteensä 166, mikä sisäl-

tää myös pohjanlahden piirin sisämaan (Kajaani) henkilöstön.

#### 2.5. Kalusto

Väylähoitotukikohtien pääkalustona ovat väylähoitovenet ja niitä täydentämässä työvenet. Näiden lisäksi työssä käytetään kelinrikkoaikana hydrokoptereita ja käytöstä poistettuja teräsrunkoisia veneitä sekä jääolosuhteissa moottorikelkkoja.

Suomenlahdella on 6 väylähoitovenettä ja 5 työvenettä. Helsingin väylähoitoalueella ei vielä ole omaa väylähoitovenettä.

Saaristomerellä on 6 väylähoitovenettä, joista 2 Ahvenenmaalla, 11 työvenettä ja 2 hydrokopteria.

Pohjanlahden merenkulkupiirissä on 4 väylähoitovenettä sekä 16 työvenettä ja 3 hydrokopteria. Näihin lukumääriin sisältyy myös sisämaan väylähoitokalusto. Kokkolan väylähoitoalueella toimii öljyntorjunta-alus Oili 4 väylähoitovenettä vastavissa tehtävissä.

## 2.6. Väylä- ja öljyntorjunta-alukset

Väylä- ja öljyntorjunta-alukset toimivat väylänhoitotehtävissä väylänhoitoalueista riippumattomina.

Väylänhoitotehtävissä käytetään kolmen kokoluokan aluksia. Kaikkiaan näitä aluksia on merenkulkulaitoksella väylänhoitotehtävissä 8.

Suurimmat väyläalukset (Lonna, Letto, Seili) ovat pituudeltaan 42 metriä. Niitä käytetään kaikkein raskaimpiin nostotöihin ja jään rikkomiseen. Aluksia käytetään myös väylärakennustehtäviin. Pohjanlahdella tätä alustyyppiä käytetään myös jäänmurtotehtävissä sekä luotsipalvelussa.

Edellistä pienemmät alukset (Linja, Sektori) ovat noin 33 - 35 metriä pitkiä. Niitä käytetään samantapaisiin tehtäviin kuin edellä mainittuja isoja väyläaluksia, mutta niiden nostokyky on näitä pienempi.

Väylänhoitotehtäviin käytetään myös varsinaisesti öljyntorjuntaan tarkoitettuja aluksia (Oilit 2, 3 ja 4), joiden pituus on noin 24 metriä (Oili 4 17m). Näiden alusten huono puoli on niiden hitaus.

Suomenlahdella toimii yksi väyläalus (Lonna).

Saaristomerellä toimii neljä alusta (Seili, Sektori, Oili 2 ja Oili 3).

Pohjanlahdella toimii kolme alusta (Letto, Linja ja Oili 4).

## 2.7. Väylanhoidon kustannukset

Väylänhoitoalueiden käyttökustannukset olivat vuonna 1991 noin 16,5 miljoonaa markkaa. Pääomakustannusten on arvioitu olevan noin 15 - 20 Mmk/v (tarkkaa seurantatietoa ei ole saatavissa).

Liitteessä 4 esitetyt väylä- ja öljyntorjunta-alusten käyttömenot ovat osa väylanhoidon kokonaismenoja. Näiden alustyyppien käyttökustannukset ovat noin 23 Mmk/v ja pääomakustannukset noin 11 Mmk/v.

## 3. VÄYLÄNHOITOALUEIDEN LUKUMÄÄRÄN OPTIMOINNIN LÄHTÖTIEDOT

### 3.1. Optimoinnin kulku

Väylänhoitoalueiden lukumäärän, sijainnin ja laajuuden optimoinnin kulku tehtiin seuraavissa vaiheissa:

1. Koko tarkasteltavana oleva rannikko jaettiin osa-alueisiin siten, että kukin osa-alue muodostui turvalaitteiden huollon kannalta mahdollisimman yhtenäiseksi.
2. Laskettiin kunkin osa-alueen painopisteen etäisyys muiden osa-alueiden painopisteistä väylänhoitokaluston kannalta todellisia väyliä pitkin.
3. Inventoitiin kunkin osa-alueen huollettavat turvalaitteet jaoteltuna eri luokkiin.
4. Inventointiluokituksen mukaisille turvalaitteityypeille laskettiin huollon vuosittaista työmäärää kuvaavat painokertoimet, joiden avulla erityyppiset turvalaitteet voidaan "yhteismitallistaa" väylänhoitokaluston käyttötarpeen suhteen.
5. Edullisimpien sijoituspaikkojen valintaohjelmalla laskettiin teoreettisia ratkaisuvaihtoehtoja väylanhoidon tukikohtaverkolle (ja hoitoaluerajoille).
6. Laskettiin eri vaihtoehtoilta sekä tukikohdakustannukset että väylänhoitokaluston siirtoajasta aiheutuvat kustannukset.
7. Kutakin ratkaisua arvioitiin tukikohta- ja siirtoajokustannusten sekä väylänhoitotyön toiminnallisuuden perusteella. Valittiin suositeltava väylanhoidon tukikohtaverkko em. arvioinnin perusteella.

### 3.2. Väylät ja turvalaitteet

Työssä käytetyn atk-ohjelman vaatimusten vuoksi rannikon merenkulkupiirit jaettiin pienempiin osa-alueisiin. Kaikkiaan osa-alueita muodostettiin koko rannikolle 123. Osa-alueet pyrittiin muodostamaan siten, että kukin osa-alue muodosti mahdollisimman yhtenäisen kokonaisuuden turvalaittei-



den huollon kannalta. Tämä merkitsi käytännössä sitä, että esim. niemet ja muut luonnonesteet olivat luonnollisia osa-alue-rajoina niin, että osa-alueen sisällä muodostui yhtenäinen väylästä turvalaitteiden huollon kannalta. Lisäksi osa-alueiden rajoja muodostettaessa käytettiin hyväksi nykyisiä merenkulkupiirien ja väylänhoitoalueiden rajoja. Samoin olemassaolevat väylänhoitotukikohdat vaikuttivat osa-alueiden muodostamiseen niin, että niiden sijaintipaikka on aina yhden osa-alueen painopiste.

Kullekin osa-alueelle määritettiin turvalaitteiden painopiste. Tämän jälkeen laskettiin kaikkien osa-alueiden painopisteiden väliset etäisyydet. Painopisteiden väliset etäisyydet laskettiin todellisia väyliä (ajoreittejä) pitkin. Tässä yhteydessä ei huomioitu sitä, että eräin paikoin joissain työtehtävissä voidaan siirtyä maitse kuljettaen työvenettä auton perässä trailerilla.

Turvalaitteet inventoitiin kultakin osa-alueelta käyttäen liitteen 5 mukaista jaottelua. Inventoinnissa laskettiin mukaan myös kaikki yksityiset turvalaitteet, joiden oletettiin pääosin tulevan merenkululaitoksen hoidettaviksi tarkasteluajankohtaan 2000 - 2005 mennessä.

### 3.3. Väylänhoitotyön määrä

Väylänhoitotyön tarve erityyppisillä turvalaitteilla määriteltiin arvioimalla ensin kullekin turvalaitteelle tehtävien käyntikertojen määrä vuodessa. Tämän jälkeen arvioitiin kunkin käynnin yhteydessä keskimäärin tehtävän työajan pituus. Työajan pituus arvioitiin väylänhoitoveneelle, joka on väylänhoitoalueiden pääkalusto.

Liitteessä 5 on esitetty eri turvalaitteiden keskimääräistä vuosittaista työtarvetta kuvaavat tuntimäärät. Työaika/käyntikerta ja sen avulla laskettu työaika/turvalaite/vuosi on laskettu noin vuoden 2000...2005 väylänhoitotilanteelle, jossa tarvittavat keskimääräiset työajat ovat nykyistä pienempiä.

Esitetyillä vuosittaisilla työajoilla painotetaan erityyppiset turvalaitteet "yhteismitallisiksi". Kullekin osa-alueelle (123) voidaan siten laskea väylänhoitotyön tarvetta kuvaava suhdeluku, joka tässä yhteydessä on vuosityöaika/osa-alue.

### 3.4. Siirtoajokustannukset

Tarkasteluun sisällytettiin vain omalla moottorivoimalla kulkeva väylänhoitokalusto. Konekaluston

siirtoajokustannukset muodostuvat kaluston liikumisesta väylänhoitotukikohdista hoidettaville turvalaitteille.

Siirtoajokustannukset on laskettu kullekin tukikoh-taverkkoratkaisulle erikseen seuraavan kaavan mukaan:

$$K = M * P * N * S * V * L$$

Missä :

K = Kaluston siirtoajokustannukset (mk/v)

M = Keskimääräisten väylänhoitoyksiköiden lukumäärä (kpl)

P = Konetyöpäivien lukumäärä (päivää/v)

N = Yhdensuuntaisten ajojen lukumäärä työpäivänä (kpl/päivä)

S = Keskimääräinen siirtomatka (km)

V = Keskimääräinen siirtonopeus (h/km)

L = Keskimääräinen tuntikustannus (mk/h)

Keskimääräisten väylänhoitoyksiköiden lukumäärä

Väylänhoitotukikohdissa on väylänhoitoveneen lisäksi työvene, moottorikelkkoja ja hydrokopteri. Nykyisellä miehityksellä em. laitteet ovat pääsääntöisesti sääolosuhteista riippuvia toistensa vaihtoehtoja. Tästä johtuen kaluston siirtoajokustannukset on laskettu ns. keskimääräiselle väylänhoitoyksikölle. Kyseinen kone muodostuu eri konetyyppien vuosittaisten käyttömäärien suhteesta.

Keskimääräisten väylänhoitoyksiköiden lukumäärä on laskelmissa sama kuin nykyisten väylänhoitotukikohtien lukumäärä 15 kpl.

Konetyöpäivien lukumäärä

Kun halutaan tietää kuinka monta kertaa keskimääräinen väylänhoitoyksikkö joutuu ajamaa vuodessa ylimääräisiä siirtoajoja väylänhoitotukikohdasta kunnossapidettaville turvalaitteille, tarvitaan tieto konetyöpäivien lukumäärästä.

Konetyöpäivien lukumääräksi arvioitiin käytettävissä olleiden toteutumatietojen perusteella noin 150 päivää/v.



Yhdensuuntaisten ajojen lukumäärä työpäivänä

Yhdensuuntaisten ajojen lukumääräksi yhtenä työpäivänä on valittu 2,5 kpl/päivä. Tämä tulee siitä, että aamulla ja illalla on yksi yhdensuuntainen ajo ja lisäksi toisinaan kone tulee päivällä tukikohtaan ruokatunnin tai muun syyn takia tai työkohteen muuttuminen edellyttää siirtoajoa.

#### Keskimääräinen siirtomatka

Keskimääräinen siirtoajomatka on kullakin väylänhoitoverkolla erilainen. Siirtoajomatka on riippuvainen väylänhoitotukikohtien lukumäärästä ja sijainnista.

#### Keskimääräinen siirtonopeus

Keskimääräisen väylänhoitoyksikön siirtoajonopeudeksi on laskettu 0,037 h/km taulukossa 1. Keskimääräisen väylänhoitoyksikön nopeus muodostuu painottamalla eri väylänhoitoyksiköiden nopeuksia konetyöpäivien suhteen.

Taulukko 1. Keskimääräisen väylänhoitoyksikön siirtoajonopeus.

Kone	konetyöpäivät vuodessa (kpl)	keski- nopeus (solmua)
väylänhoitovene	90	13
työvene	10	17
moottorikelkka	30	15
hydrokopteri	20	20
keskimääräinen kone	150	14.6 *)

\*) painotettu konetyöpäivien suhteen

keskinopeus	27	km/h,
eli	0.037	h/km

#### Keskimääräinen tuntikustannus

Liitteessä 6 on esitetty eri väylänhoitokaluston tuntikustannusten muodostuminen.

Taulukossa 2 on esitetty keskimääräisen väylänhoitoyksikön tuntikustannuksen laskeminen. Tuntikustannus muodostuu painottamalla eri väylänhoitoyksiköiden tuntikustannuksia konetyöpäivien suhteen. Laskelmien perusteella on saatu keskimääräisen väylänhoitoyksikön tuntikustannukseksi 621 mk/h (vuoden 1992 kustannustasossa).

Taulukko 2. Keskimääräisen väylänhoitoyksikön tuntikustannus.

Kone	konetyöpäivät vuodessa (kpl)	tunti- kustannus (mk)
väylänhoitovene	90	694
työvene	10	419
moottorikelkka	30	358
hydrokopteri	20	789
keskimääräinen kone	150	621 *)

\*) painotettu konetyöpäivien suhteen

#### 3.5. Tukikohtakustannukset

Seuraavassa esitetyt kustannuslaskelmat on tehty vuoden 1992 kustannustasossa.

Seuraavassa esitettävät arviot perustuvat toteutuneisiin hankkeisiin ja toisaalta uusimpien hankkeiden kustannusarvioihin. Laskelmissa käytetään uuden tukikohdan investointikustannusta nykyisten tukikohtien investointikustannusten sijasta sen vuoksi, että tilannetta pyritään tarkastelemaan noin vuoden 2000 ... 2005 tilanteessa.

#### Investointikustannukset

Tukikohtakiinteistön ja pihatöiden kustannuksiksi on valittu 3.8 Mmk ja sen lisäksi 1 Mmk laiturirakenteille sekä 1 Mmk peruskorjaukselle.

Tukikohdan käyttöajaksi (kuoletusajaksi) on valittu 40 v ja pääoman koroksi 6 %. Peruskorjausinvestoinnin osalta kuoletusaika on 20 v. Näin laskien yhden tukikohdan vuosikustannukset ovat investoinnin osalta  $0,0665 \cdot (3,8 + 1,0) \text{ Mmk} + 0,0872 \cdot 1,0 \text{ Mmk} = 406\,000 \text{ mk/v}$ .

#### Ylläpitokustannukset

Tukikohdan käyttö- ja kunnossapitokustannuksiksi on toteutuneiden ylläpitokustannusten perusteella arvioitu noin 150 000 mk/v.

#### Tukikohtakustannukset yhteensä

Väylänhoitotukikohdasta itsestään aiheutuu edellä olevien perusteluiden mukaisesti seuraavat kustannukset:

- investointikustannukset 406 000 mk/v
- ylläpitokustannukset 150 000 mk/v

Tukikohta yhteensä 556 000 mk/v.



## 4. LASKENNAN TULOKSET

### 4.1. Laskennallisesti edullisin tukikohtaverkko

Ensimmäisessä vaiheessa suoritettiin tietokonelaskenta, jossa lähtökohtana käytettiin edellä esitettyjä lähtötietoja sellaisinaan ilman, että otettiin huomioon käytännön näkökohtia väylänhoitotukikohtien sijoittamisen osalta. Käytetyn ohjelman sallittiin sijoittaa tietty määrä väylänhoitotukikohtia edullisimpiin mahdollisiin sijoituspaikkoihin.

Liitteessä 7 esitetyssä taulukossa on esitetty eri väylänhoitoalueverkkojen kokonaiskustannukset, joista havaitaan edullisimman väylänhoitoalue määrän olevan 9, joskin kustannuserot ovat alle 0,5 Mmk/v alueiden lukumäärän vaihdellessa välillä 7-12.

Väylänhoitoalueiden lukumäärän ollessa alle 6-7 ovat siirtoajomatkat tukikohdista hoidettaville turvalaitteille jo melko pitkiä, eikä äärialueiden väylänhoitotyötä (matkat + työntekoaika) pystytä tekemään yhden työpäivän puitteissa.

Koska näissä vaihtoehdoissa väylänhoitotukikohdat sijoittuvat turvalaitteiden hoitotyön kannalta edullisimmille mahdollisille sijoituspaikoille, sijoittuvat ne merelle. Tämän vuoksi ne eivät ole realistisia sijoituspaikkoja väylänhoitotukikohdille, mutta kertovat kuitenkin mille alueille on edullista sijoittaa väylänhoitotukikohta kullakin eri tukikohtamäärällä. Samoin niiden perusteella voidaan laskea mikä on teoreettisesti edullisin väylänhoitotukikohtien lukumäärä.

Liitteessä 8 on esitetty kustannuslaskennan herkkystarkastelu. Siinä todetaan, etteivät alle 25 %:n virheet kustannuslaskennan lähtötiedoissa vielä vaikuta kovin paljoa tukikohtien edullisimpaan lukumäärään, joka pysyy 6 ja 10 välillä.

### 4.2. Käytännön seikkojen vaikutus tukikohtien sijoittamiseen

Toiminnan kannalta tärkein huomioon otettava seikka on se, että väylänhoitotukikohdan tulee sijaita sellaisella paikalla, jonne esim. materiaali- ja henkilöstökuljetukset voidaan suorittaa. Toinen käytännön kannalta huomioitava asia ovat nykyiset väylänhoitotukikohdat, joiden rakennuksia on tar-

koituksenmukaista käyttää vielä tarkasteluajankohdaksi.

Toisessa tietokonelaskentavaiheessa ohjelma pakotettiin sijoittamaan väylänhoitotukikohdat niihin nykyisiin sijoituspaikkoihin, jotka olivat ensimmäisessä laskentavaiheessa laskettujen verkkojen edullisimpia sijoituspaikkoja lähimpänä.

Liitteessä 9 on esitetty näiden tukikohtaverkkojen kokonaiskustannukset, joista havaitaan edullisimman tukikohtamäärän olevan 9, joskin kustannusero on alle 0,5 Mmk/v vaihtoehtoihin, joissa tukikohtien lukumäärä on 7-11.

Kustannuserot tiettyihin paikkoihin sijoitettujen ja vapaasti edullisimpiin paikkoihin sijoittuvien tukikohtaverkkojen välillä ovat n. 0,5 - 0,7 Mmk/v.

Kartoilla 1-5 on esitetty sellaiset väylänhoitotukikohtaverkot, joissa väylänhoitotukikohtien lukumäärä on 8 - 12. Väylänhoitotukikohdat on sijoitettu kaikki nykyisiin väylänhoitotukikohtiin. Kunkin sijoituspaikan vieressä on esitetty prosenttiluku, joka kertoo kyseisestä paikasta hoidettavan alueen työmäärän osuuden koko rannikon työmäärästä.

#### Kartta 1

Kartassa 1 väylänhoitotukikohtien sijoituspaikat ovat seuraavat:

- Oulun hoidettava alue ulottuu etelässä Himangalle. Tukikohdan edullisin sijoituspaikka olisi hieman Oulun pohjoispuolella.
- Vaasan edullisimman hoitoalueen raja on etelässä Kaskisissa. Vaasan tukikohdan sijoituspaikka olisi edullisimmillaan Vaasan edustan merialueella.
- Porin alue on Kaskisista Uuteenkaupunkiin. Nykyinen merenkulkupiirien välinen raja on Kaskisten ja Porin välissä. Edullisimmillaan Porin tukikohdan sijoituspaikka olisi merellä Porin edustalla.
- Långnäs. Ahvenenmaalta hoidettava alue ulottuu Uudenkaupungin kohdalla mantereen puolelle, mikä ei käytännön toiminnan kannalta ole hyvä vaihtoehto. Edullisimmillaan sijoituspaikka olisi hieman nykyisestä sijoituspaikasta kaakkoon.
- Pärnäinen on koko rannikon suurin tukikohta työmäärältään. Pärnäinen on ainoa tukikohta

jonka sijoituspaikka on nykyisinkin edullisin mahdollinen.

- Hangosta käsin hoidetaan hieman saaristomeren merenkulkupiirin nykyistä aluetta Hangon edullisin sijoituspaikka olisi hieman nykyistä sijoituspaikkaa idempänä.
- Helsinki on suomenlahden tukikohdista suurin ja sen hoitoalue ulottuu Inkoosta lähelle Loviisaa. Helsingin sijoituspaikka olisi myös hieman nykyistä idempänä.
- Kotkasta hoidetaan Loviisan ja Kotkan edustan merialueet. Kotkan tukikohdan sijoituspaikka olisi edullisimmillaan Kotkan edustalla.

Tämä vaihtoehto on käytännön toiminnan kannalta hankala, koska tukikohtien työmäärät ovat melko suuria. Saaristomeren tukikohdissa työmäärä on erityisen suuri. Pohjanlahdella tukikohdista käsin hoidettavien alueiden ääripäihin on varsin pitkä matka.

#### Kartta 2

Kartassa 2 on vaihtoehdossa 1 mukanaolleiden sijoituspaikkojen lisäksi mukana Kokkola, jonka hoitoalue Pyhäjoelta Oravaisiin pienentää Oulun ja Vaasan väylänhoitoalueita. Edullisin mahdollinen sijoituspaikka on Kokkolan edustalla.

Tässä vaihtoehdossa ovat Oulun ja Vaasan väylänhoitoalueiden matkat alueen laiduille pienentyneet. Muilta osin käytännön hankaluudet ovat samat kuin edellisessä vaihtoehdossa.

#### Kartta 3

Kartassa 3 on vaihtoehdossa 2 mukanaolleiden sijoituspaikkojen lisäksi Uusikaupunki, jolloin sijoituspaikkoja on yhteensä 10. uudenkaupungin alue ulottuu Rauman pohjoispuolelta Kustavin eteläpuolelle. Uudenkaupungin edullisin mahdollinen sijoituspaikka olisi merellä, hieman kaupungin eteläpuolella. uudenkaupungin tullessa mukaan tukikohtaverkkoon

Uudenkaupungin sijoittaminen tukikohtaverkkoon lyhentää Porin tukikohdasta hoidettavalla alueella tehtäviä matkoja ja pienentää hieman myös suuria saaristomeren tukikohtia. Porin tukikohdan edullisin sijoituspaikka muuttuu siten, että edullisin sijoituspaikka olisi Kaskisten ja Porin välillä.

#### Kartta 4

Kartassa 4 on vaihtoehdossa 3 mukanaolleiden väylänhoitotukikohtien lisäksi Jungfrusund, jonka alue on melko pieni. Edullisin sijoituspaikka olisi hieman ulompana merellä kuin nykyisin.

Jungfrusund pienentää oleellisesti Pärnäisten suuren tukikohdan työmäärää. Hangosta käsin hoidetaan kuitenkin edelleen nykyisen saaristomeren merenkulkupiirin puolella olevia alueita. Hangon edullisin sijoituspaikka siirtyy vielä hieman idempäs Jungfrusundin tultua mukaan tukikohtaverkkoon. Käytännön toiminnan kannalta tämä vaihtoehto on hyvä, joskin työmäärillä mitatut tukikohtien koot vaihtelevat suuresti.

#### Kartta 5

Kartassa 5 on vaihtoehdossa 4 mukanaolleiden sijoituspaikkojen lisäksi uusi sijoituspaikka Kemi, joka on esitetyistä sijoituspaikoista ainoa jossa ei nykyisin ole väylänhoitotukikohtaa.

Käytännön kannalta uuden tukikohdan rakentaminen on tarpeetonta. Myös Kemiin tulevan alueen koko ja nykyinen toiminta pohjanlahdella puoltavat sitä seikkaa, ettei Kemiin kannata sijoittaa uutta tukikohtaa.

Kartoilla esitettyjen tukikohtaverkkojen lisäksi työn yhteydessä tarkasteltiin myös muita tukikohtaverkkovaihtoehtoja. Niiden perusteella todettiin, että seuraavaksi tukikohtaverkkoon tulee Kaskinen, sen jälkeen Emäsalo ja tämän jälkeen Inkoo, jolloin ollaan 15:n tukikohdan verkossa. Nykytilanteesta sen erottaa se, että Kemissä on tukikohta ja Loviisassa ei. Loviisa tulee mukaan tukikohtaverkkoon vasta kun tukikohtia on 17.

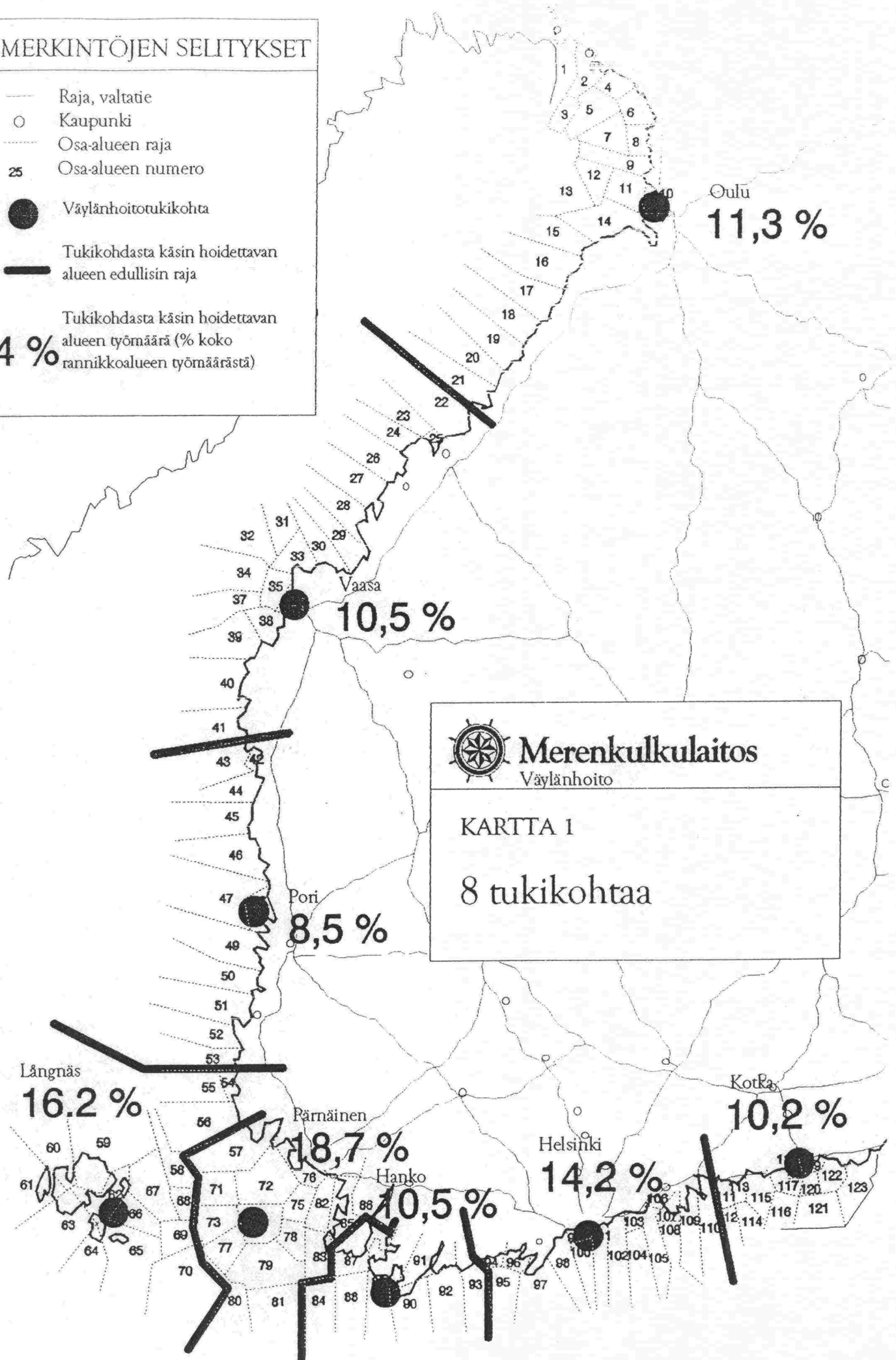


## MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Raja, valtatie  
 ○ Kaupunki  
 - - - Osa-alueen raja  
 25 Osa-alueen numero  
 ● Väylähoitotukikohta  
 — Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen edullisin raja

Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen työmäärä (% koko rannikkoalueen työmäärästä)

4 %



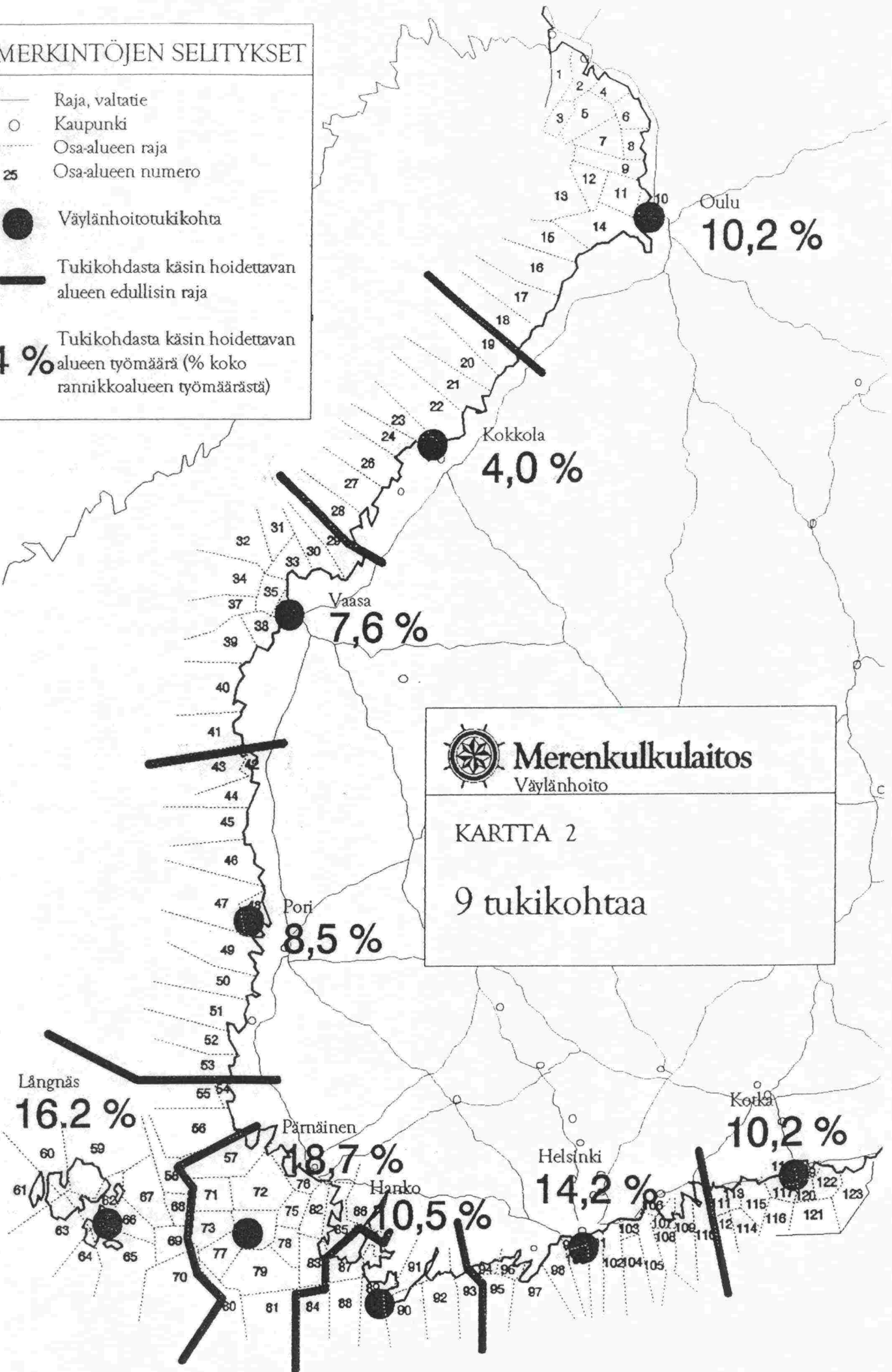
**Merenkulkulaitos**  
Väylähoito

KARTTA 1

8 tukikohtaa

## MERKINTÖJEN SELITYKSET

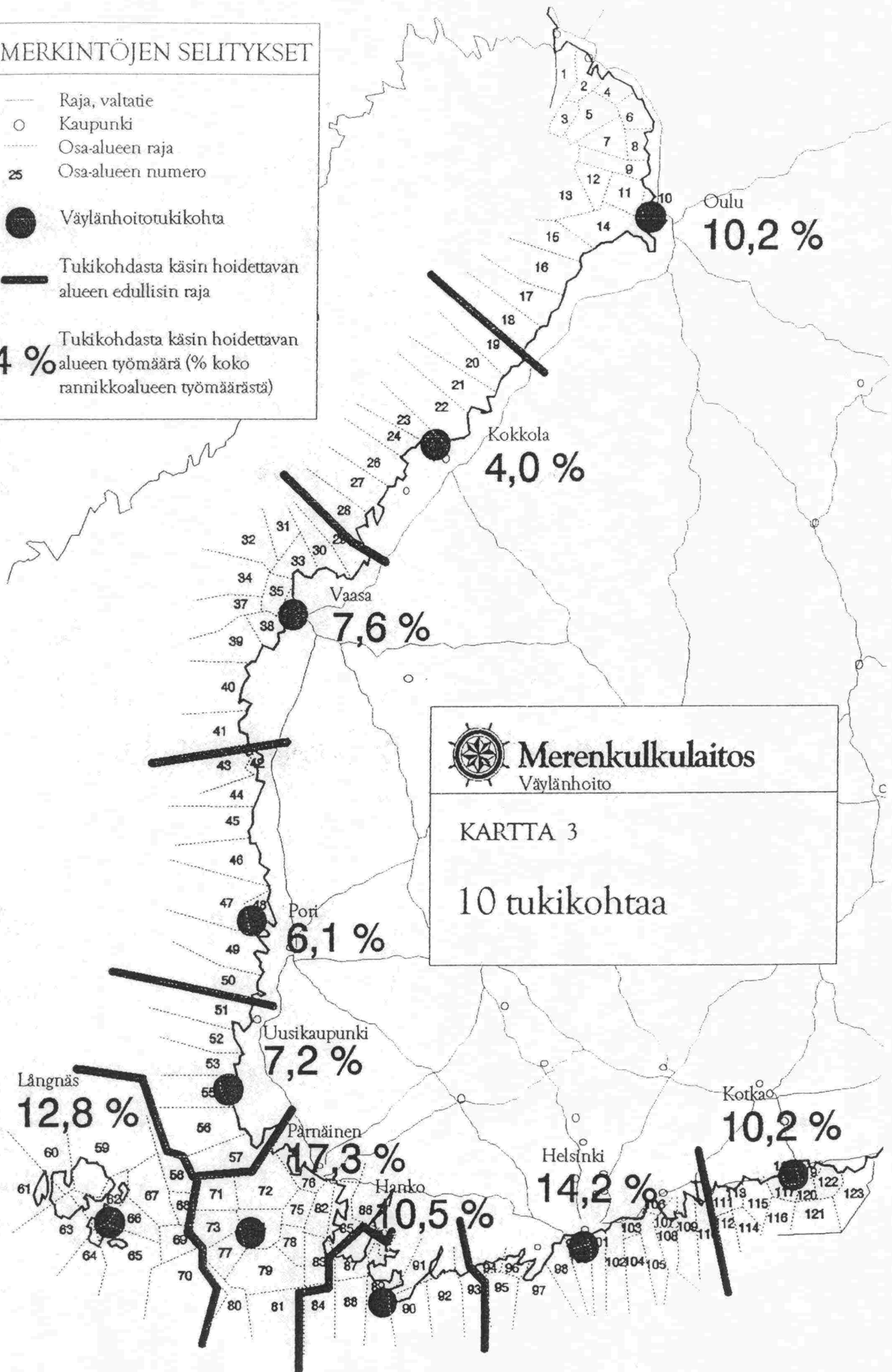
- Raja, valtatie  
 ○ Kaupunki  
 - - - Osa-alueen raja  
 25 Osa-alueen numero  
 ● Väylähoitotukikohta  
 — Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen edullisin raja  
 4 % Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen työmäärä (% koko rannikkoalueen työmäärästä)





## MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Raja, valtatie  
 ○ Kaupunki  
 - - - Osa-alueen raja  
 25 Osa-alueen numero  
 ● Väylähoitotukikohta  
 — Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen edullisin raja  
 4 % Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen työmäärä (% koko rannikkoalueen työmäärästä)



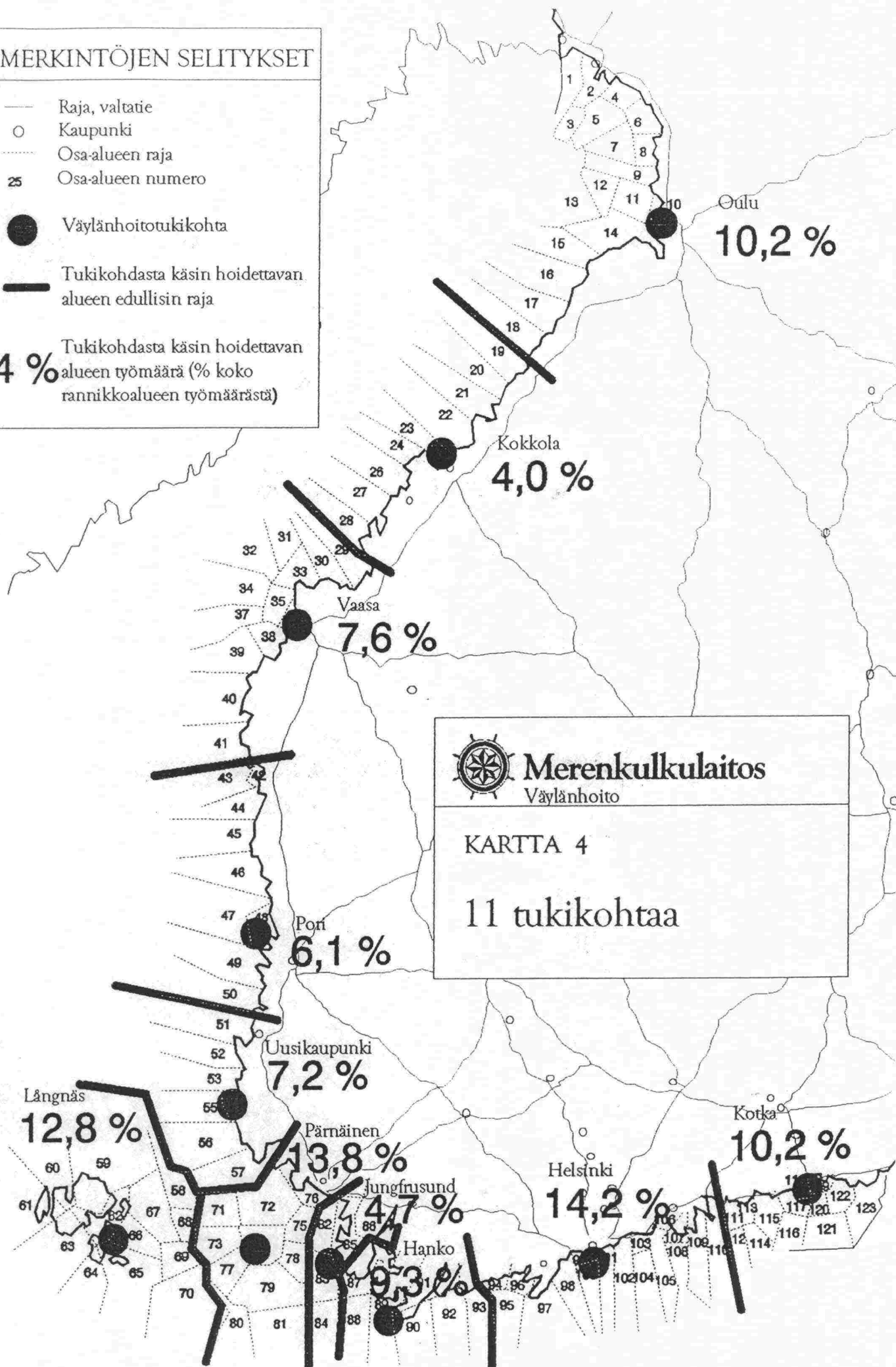
## MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Raja, valtatie  
 ○ Kaupunki  
 - - - Osa-alueen raja  
 25 Osa-alueen numero

● Väylähoitotukikohta

— Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen edullisin raja

4 % Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen työmäärä (% koko rannikkoalueen työmäärästä)



**Merenkululaitos**  
 Väylähoito

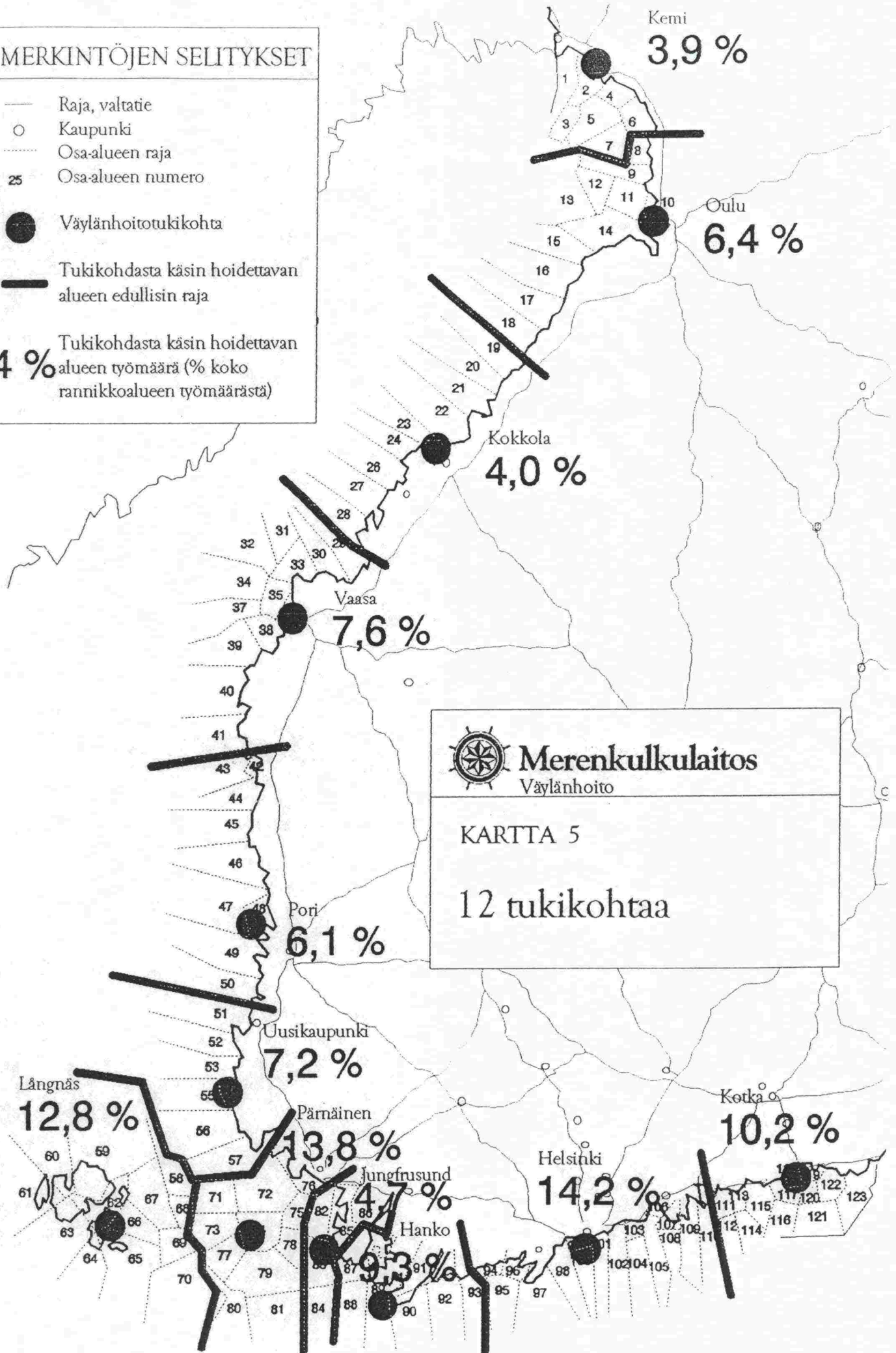
KARTTA 4

11 tukikohtaa



## MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Raja, valtatie  
 ○ Kaupunki  
 - - - Osa-alueen raja  
 25 Osa-alueen numero  
 ● Väylähoitotukikohta  
 — Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen edullisin raja  
 4 % Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen työmäärä (% koko rannikkoalueen työmäärästä)



## 5. KONSULTIN SUOSITUKSET

Kiristynyt taloudellinen tilanne ja paineet kustannusten alentamiseksi edellyttävät väylänhoitotehtävien toteuttamista mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti. Hyvien ratkaisujen löytäminen edellyttää väylänhoidon tarkastelua kokonaisuutena, tehtävien ja resurssien mitoittamista yhtenäisin perustein sekä mahdollisimman tehokkaan kaluston ja työmenetelmien käyttämistä.

Seuraavassa esitettävät suositukset väylänhoitoalueiksi ja tukikohtien sijoittamiseksi tähtäävät vuosiin 2000 - 2005. Suunnitelma toteutetaan pitkällä aikavälillä henkilöstön luonnollisen poistuman kautta sekä tukikohtien ja kaluston tullessa poistoikään.

### 5.1. Väylänhoitoalueet

Kartoilla 1 - 5 esitetyistä vaihtoehtoista on suositeltavin 11 tukikohdan vaihtoehto. Tämä vaihtoehto on toiminnallisuuden kannalta paras ja lähellä kokonaisuuden kannalta edullisinta vaihtoehtoa. Suositeltu 11 tukikohdan tukikohtaverkko on esitetty kartalla 6.

Jos nykyiset merenkukupiirien väliset rajat halutaan säilyttää, vaikuttaa se jonkin verran eri tukikohtien työmäärien suuruuteen. Myös vaihtoehtoon laskennalliset kustannukset kasvavat, koska keskimääräinen matka tukikohdista hoidettaville turvalaitteille kasvaa hieman. Merenkukupiirien välisten rajojen säilyttäminen vaikuttaa tukikohtien työmääriin ja hoitoaluerajoihin seuraavasti:

- Vaasa kasvaa työmäärältään (9,9 %) ja sen alue ulottuu varsin kauas etelään.
- Pori pienenee työmäärältään (3,8 %) ja pohjoinen raja tulee lähemmäs.
- Jungfrusund kasvaa työmäärältään (6,9 %).
- Hanko pienenee työmäärältään (7,1 %) ja sen sijoituspaikka muuttuu epäedullisemmaksi, koska se jää hoidettavana olevan alueen reunaan.
- Kaskisiin tarvitaan tukikohta, koska matka Vaasasta piirin rajalle on pitkä verrattuna muiden alueiden matkoihin.

Siirtyminen nykytilanteesta suosituksen mukaiseen tilanteeseen tapahtuu vuoteen 2000 - 2005.

Siirtyminen voidaan toteuttaa vaiheittain siten, että nykyisiä tukikohtia vähennetään yksi kerrallaan siinä järjestyksessä kuin tehdyt laskelmat osoittavat niiden tarpeellisuuden. Laskelmien perusteella nykyisiä tukikohtia voidaan vähentää seuraavassa järjestyksessä:

1. Loviisa
2. Inkoo
3. Emäsalo
4. Kaskinen.

### 5.2. Kalusto

Väylänhoitotukikohtien peruskalustona ovat väylänhoitoveneet, joita kussakin tukikohdassa on pääsääntöisesti yksi. Suurimmissa tukikohdissa (työmäärä yli 12 % koko rannikon työmäärästä) voidaan työaikajärjestelyistä ja työryhmien lukumäärästä riippuen pitää kahta väylänhoitovennettä, jos se on taloudellisesti kannattavaa. Kokkolassa väylänhoitovene voidaan korvata Oili 4:llä. Kaikkiin väylänhoitoveneiden lukumäärä on siten 10 - 13.

Väylänhoitoveneitä täydentämässä ovat kelinrikkoaikana teräsrunkoiset veneet, jotka ovat usein yhteiskäytössä tai käytöstä poistettuja luotsikuttereita.

Lisäksi kussakin tukikohdassa on ainakin yksi työvene, auto ja traileri työvenelle, kaksi moottorikelkkaa ja mahdollisesti hydrokopteri, joka voi olla yhteinen naapuritukikohdan kanssa.

### 5.3. Henkilöstö

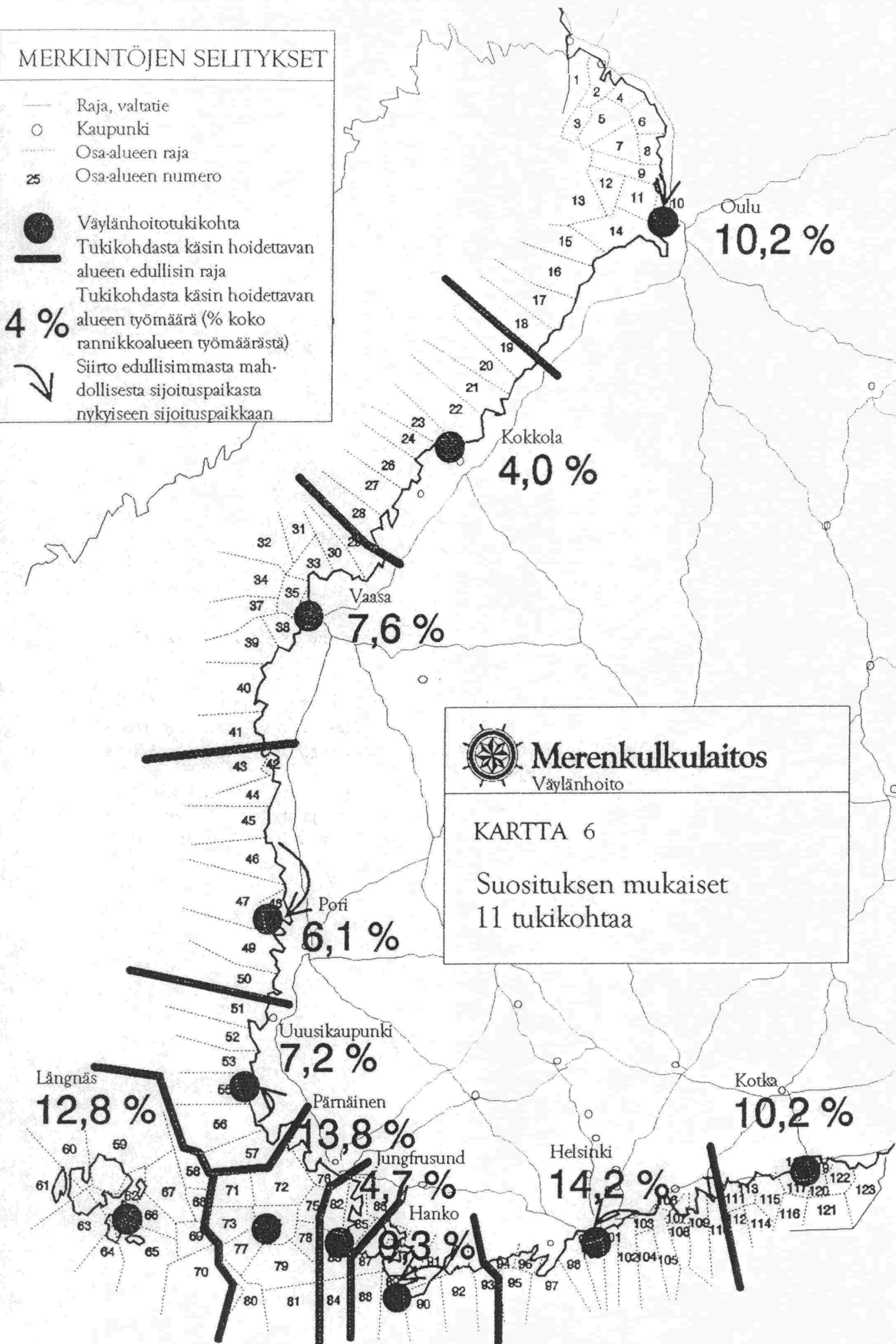
Kaikki henkilöstömuutokset tehdään pitkän ajan kuluessa henkilöstön luonnollisen poistuman kautta.

Kaikissa tukikohdissa siirrytään normaaliin 5-päiväiseen työviikkoon, joka on taloudellisesti edullisempi kuin viikko / viikko- työaikajärjestely (liite 10). Perusteluna on se, että väylänhoidossa ei tarvita viikonloppu- ja iltatyötä. Käytännössä on osoittautunut, että iltaisin ja viikonloppuisin tehtävät työt eivät ole niin tärkeitä, etteikö niitä ehdittäisi tehdä normaalin työviikon aikana.



## MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Raja, valtatie  
 ○ Kaupunki  
 - - - Osa-alueen raja  
 25 Osa-alueen numero
- Väylähoitotukikohta  
 — Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen edullisin raja  
 Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen työ määrä (% koko rannikkoalueen työmäärästä)  
 ↘ Siirto edullisimmasta mahdollisesta sijoituspaikasta nykyiseen sijoituspaikkaan



Kussakin tukikohdassa on yksi väylämestari ja kaksi väylänhoitajaa. Suurimmissa tukikohdissa (työmäärä yli 12 % koko rannikon työmäärästä) henkilöstömäärä on 1 + 4. Liitteessä 10 on esitetty erilaisten miehistö- ja kalustovaihtoehtojen kustannusverailu.

Kussakin merenkulkupiirissä on lisäksi 2 - 3 väylänhoitajaa, joita voidaan siirtää tukikohdasta toiseen sen mukaan, missä tarvitaan miehistöä. Nämä väylänhoitajat ovat töissä pääasiassa suurimmissa tukikohdissa, mutta heidät voidaan siirtää sairaus- tai vuosilomien ajaksi myös muihin tukikohtiin niiden toimivuuden takaamiseksi.

Tämä tarkoittaa henkilöstömäärien osalta (väylämestarit ja väylänhoitajat) seuraavaa (liite 11):

- Suomenlahdella henkilöstömäärää vähennetään nykyisestä yhdellä 13:een. Tämä johtuu tukikohtien määrän vähenemisestä.
- Saaristomerellä henkilöstömäärä on nykyisin 30, joka vähenee 22:een. Suhteessa muita piirejä suurempi henkilöstömäärän vähennys aiheutuu siirtymisestä 5 päiväiseen työviikkoon, joka muissa piireissä on käytössä.
- Pohjanlahdella henkilöstömäärää vähennetään yhdellä 11:een. Muutos johtuu Kaskisten tukikohdan poistumisesta.

#### 5.4. Kustannukset

##### Väylänhoitoalueet

Suosituksen mukaisen tukikohtaverkon laskennalliset kustannukset konekaluston siirtoajo- ja tukikohtakustannusten osalta ovat 10,56 Mmk/v (liite 9) Vastaavalla tavalla laskettuna ovat nykyisten tukikohtien (15) kustannukset 12,33 Mmk/v (siirtoajomatka 27,5 km ja -kustannus 3,99 Mmk/v).

Siirryttäessä pitkällä aikavälillä nykyisestä tukikohtaverkosta suosituksen mukaiseen päästään siten vähintään 1,8 Mmk:n vuosisäästöihin.

##### Konekalusto

Pääkonekaluston (väylänhoitoveneet) määrä on 10 - 13. Tämä tarkoittaa 1 - 4 väylänhoitoveneen vuosikustannusten säästöä nykytilanteeseen verrattuna työaika- ja henkilöstöjärjestelyistä riippuen.

Tarkasteluajankohtaan mennessä on mahdollista päästä siten väylänhoitoveneiden pääoma- ja käyttökustannusten osalta 0,3 - 1,2 Mmk:n vuosisäästöihin. Näiden lisäksi myös pienemmän kaluston osalta voidaan saavuttaa jonkin verran säästöjä, arviolta 0,15 - 0,60 Mmk/v. Yhteensä säästöt kalustokustannuksissa ovat 0,45 - 1,8 Mmk/v (liite 10), valittavista kalusto- ja miehistövaihtoehtoista riippuen.

#### Henkilöstö

Henkilöstömäärä pienenee noin 18 % siirryttäessä suosituksen mukaiseen tukikohtaverkkoon. Henkilöstökustannuksissa tämä merkitsee noin 2,2 Mmk:n vuosisäästöä (liite 11).

#### Yhteensä

Yhteensä suosituksen mukaisten toimenpiteiden tuottamat vuosisäästöt ovat 4,5 - 5,8 Mmk.

#### 5.5. Väylä- ja öljyntorjunta-alukset

Kaikkien väylä- ja öljyntorjunta-alusten (8 kpl) käyttö- ja pääomakustannukset ovat noin 34 Mmk/v. Niiden osuus väylänhoidon kokonaiskustannuksista (65 - 70 Mmk) on siten noin 50 %.

Suurimmat kustannukset aiheutuvat isoista väyläaluksista. Kolmen suurimman aluksen käyttömenot ovat nyt noin 15 Mmk/v ja pääomakustannukset 6 Mmk/v.

Seuraavassa on esitetty suositus väyläalusten kustannusten alentamiseksi:

1. Yksi isoista väyläaluksista palvelee kaikkia merenkulkupiirejä. Muista isoista väyläaluksista luovutaan.
2. Jokainen merenkulkupiiri saa budjettiinsa tietyn summan (esim. 2 - 4 Mmk), jolla ne voivat ostaa ison väyläaluksen palveluita (joko merenkululaitokselta tai yksityisiltä).
3. Linja- ja Sektori-tyyppiset väyläalukset toimivat kunkin merenkulkupiirin raskaimpana kalustona. Suomenlahdelle hankitaan muutosten yhteydessä ko. tyyppin alus.

Näillä toimenpiteillä saavutettavat säästöt riippuvat isojen väyläalusten todellisesta tarpeesta. Varovaisesti arvioiden säästöt ovat suuruusluokkaa 4...7 Mmk/v.



## 6. MUITA KEHITTÄMISEHDOTUKSIA

Tämän selvityksen yhteydessä on tullut esille myös eräitä muita väylänhoitoon liittyviä kehittämisehdotuksia.

- Oulussa on kehitetty väylanhoidon käyttöön tietokoneohjelma, jonka "hallittu" käyttöönotto kaikilla väylänhoitoalueilla on perusteltua.
- Väylanhoidon kustannusten seuranta tulisi kehittää niin, että saataisiin luotettavaa ja vertailukelpoista kustannustietoa kultakin väylänhoitoalueelta. Seurannan tulee tapahtua muun työn ja raportoinnin yhteydessä niin, että seurannasta aiheutuu mahdollisimman vähän lisätyötä.
- Väylanhoidon tehokkuuden mittareiksi voitaisiin kehittää esimerkiksi seuraavanlaisia tunnuslukuja:
  - Väylanhoidon suoriteyksikkö / henkilö / vuosi.
  - Keskimääräisen turvalaitteen kunnossapitokustannukset / vuosi.
- Turvalaitteiden kunto voidaan arvioida esimasteikolla 1-5.
- Urakointia voidaan käyttää entistä enemmän esimerkiksi turvalaitteiden kunnossapitoon liittyvissä rakennusteknisissä töissä.
- Helikopterin käyttö kulkuvälineenä saattaa olla taloudellisesti perusteltua erityisesti jää- ja keli-rikko-olosuhteissa.
- Turvalaitteiden kunnon seurantaan ja väylanhoidon muihinkin tarpeisiin on paikallaan kehittää hallintajärjestelmä. Myös laatujärjestelmää tarvitaan.
- Turvalaitteiden kiinnittämiseksi meren pohjaan eri pohjaolosuhteissa voidaan kehittää nykyistä kevyempiä ja pitävämpiä ratkaisuja.
- Laaditaan suunnitelma poiijujen korvaamisesta kiinteillä reunamerkeillä paikossa, joissa jäät toistuvasti siirtävät niitä.
- Sovelletaan väyläluokitus käytäntöön.
- Kokeillaan kaukovalvontatekniikkaa turvalaitteiden kunnon valvonnassa.
- Selvitetään uuden paikantamistekniikan käyttömahdollisuudet turvalaitteiden sijainnin tarkistamisessa.
- Tutkitaan kuinka väylälalusten ja -veneiden paikantamistekniikka voisi palvella väylänhoitotyön ohjausta.
- Vähennetään kiireellisiä huoltokäyntejä kehittämällä ennakoivaa väylänhoitokäytäntöä.
- Väylänhoitokalustoa yhtenäistetään.

## 7. LIITTEET

1. Tulevaisuudessa tapahtuvia muutoksia väylänhoidossa
2. Merialueiden turvalaitteiden uushankinta-arvot
3. Nykyiset väylänhoitotukikohdat
4. Väylänhoitotyössä käytettävien väylä- ja öljyntorjunta-alusten vuosikustannukset
5. Väylänhoitotyön tarve erityyppisillä turvalaitteilla
6. Koneyksiköiden tuntikustannusten laskentaperusteet
7. Teoreettisesti edullisin tukikohtaverkko
8. Herkkyystarkastelu
9. Käytännön syyt huomioon ottaen edullisin tukikohtaverkko
10. Erilaisten kalusto-, miehistö- ja tukikohtaverkko vaihtoehtojen kustannukset
11. Väylänhoitoalueiden henkilöstö- ja henkilöstökustannukset
12. Väylänhoitokaluston soveltuvuus erilaisiin väylänhoitotehtäviin



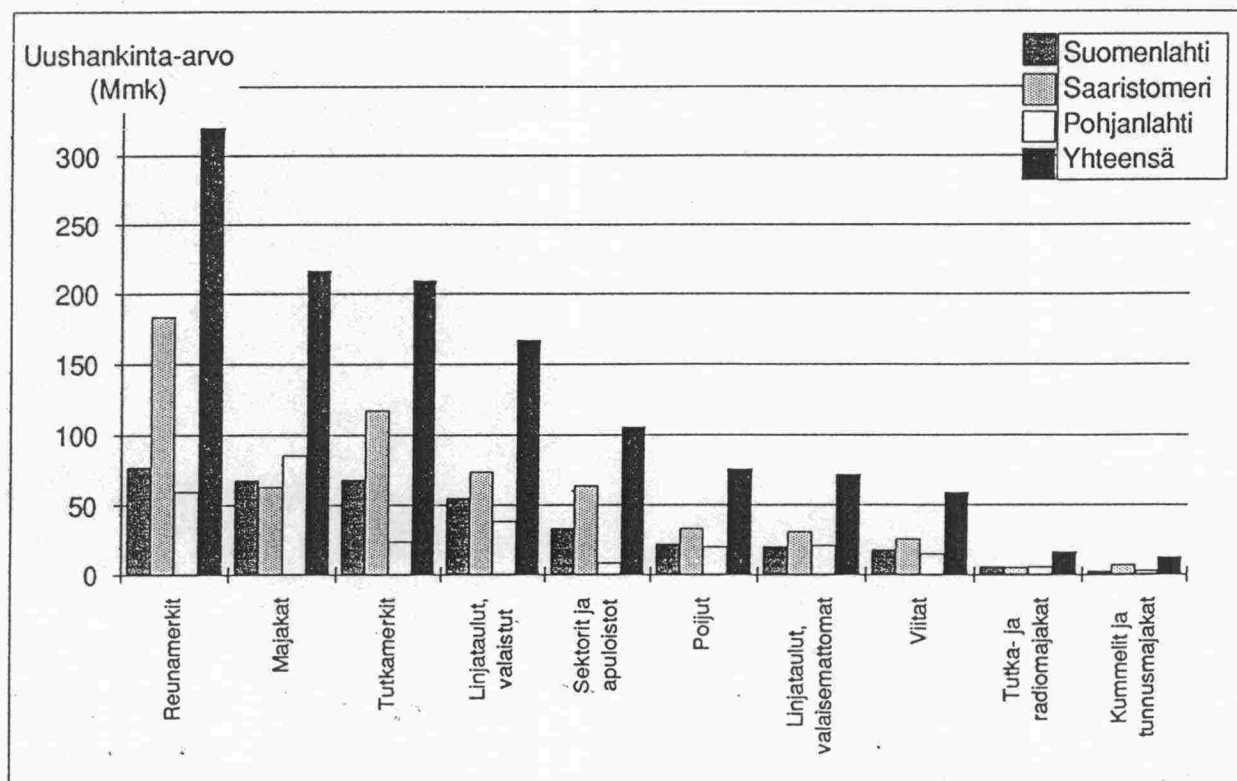
## TULEVAISUUDESSA TAPAHTUVIA MUUTOKSIA VÄYLÄNHOIDOSSA

- jäljellä olevat kaasuloistot sähköistetään
- paristokäyttöisiä laitteita muutetaan aurinkopaneelikäyttöisiksi
- valaisemattomia turvalaitteita sähköistetään, jolloin vastaavasti niiden kunnossapitotarve kasvaa
- turvalaitteiden kunnan kaukovalvonta lisääntyy
- kehittyvä sähkö-, paristo- ja akkutekniikka vähentää huoltotarvetta
- runsaasti huoltoa vaativat yksittäiset turvalaitteet korvataan järeämillä rakenteilla. Esim. poiju korvataan reunamerkillä paikassa, jossa jää vaurioittaa sitä toistuvasti
- ennakoiva huolto vähentää ylimääräisiä huoltomatkoja
- uusi paikantamistekniikka helpottaa työskentelyä
- atk:n käyttö väylänhoitotyön ennakkosunnittelussa tehostaa työskentelyä
- kehittyvät veneet ja muu kalusto sekä paremmat työmenetelmät tehostavat toimintaa, nopeammat väylänhoitoveneet vähentävät siirtoajoihin käytettyä aikaa
- väyläalusten sijainnin seurantatekniikka tehostaa alusten käyttöä
- väyläluokituksen käyttöönotto auttaa asettamaan työt oikeaan kiirellisyysjärjestykseen
- helikopterin tarkoituksenmukainen käyttö parantaa liikkumisedellytyksiä
- raskaiden nostojen tarvetta vähennetään kehittämällä ankkurointitekniikkaa ja kokoamalla poijujen painot nykyistä useammista (ja kevyemmistä) osista
- alusten kehittyvä navigointitekniikka vähentää turvalaitteiden tarvetta
- turvalaitteiden rakenteiden kehittyminen vähentää niiden huoltotarvetta
- urakoitsijoiden käyttö rakennusteknisissä korjaustoissa vähentää omien resurssien tarvetta.

MERIALUEIDEN TURVALAITTEIDEN UUSHANKINTA-ARVOT

Turvalaiteryhmä	Turvalaitteiden lukumäärä *)				Yksikkö- hinta (1000 mk)	Uushankinta-arvo			
	SL (kpl)	SM (kpl)	PL (kpl)	YHT. (kpl)		SL (Mmk)	SM (Mmk)	PL (Mmk)	YHT (Mmk)
Reunamerkit	44	105	34	183	1 750	77	184	60	320
Majakat	15	14	19	48	4 500	68	63	86	216
Tutkamerkit	68	117	24	209	1 000	68	117	24	209
Linjataulut, valaistut	365	491	258	1 114	150	55	74	39	167
Sektorit ja apuloistot	111	212	28	351	300	33	64	8	105
Pojjut	222	332	202	756	100	22	33	20	76
Linjataulut, valaisemattomat	402	618	419	1 439	50	20	31	21	72
Viitat	1 794	2 578	1 527	5 899	10	18	26	15	59
Tutka- ja radiomajakat	29	26	28	83	200	6	5	6	17
Kummit ja tunnusmajakat	145	479	191	815	15	2	7	3	12
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>3 195</b>	<b>4 972</b>	<b>2 730</b>	<b>10 897</b>		<b>369</b>	<b>603</b>	<b>281</b>	<b>1 253</b>

\*) merenkulkulaitoksen toimintakertomus 1991, pohjanlahden merenkulkupiirin sisävesialueiden tiedot Oulusta.



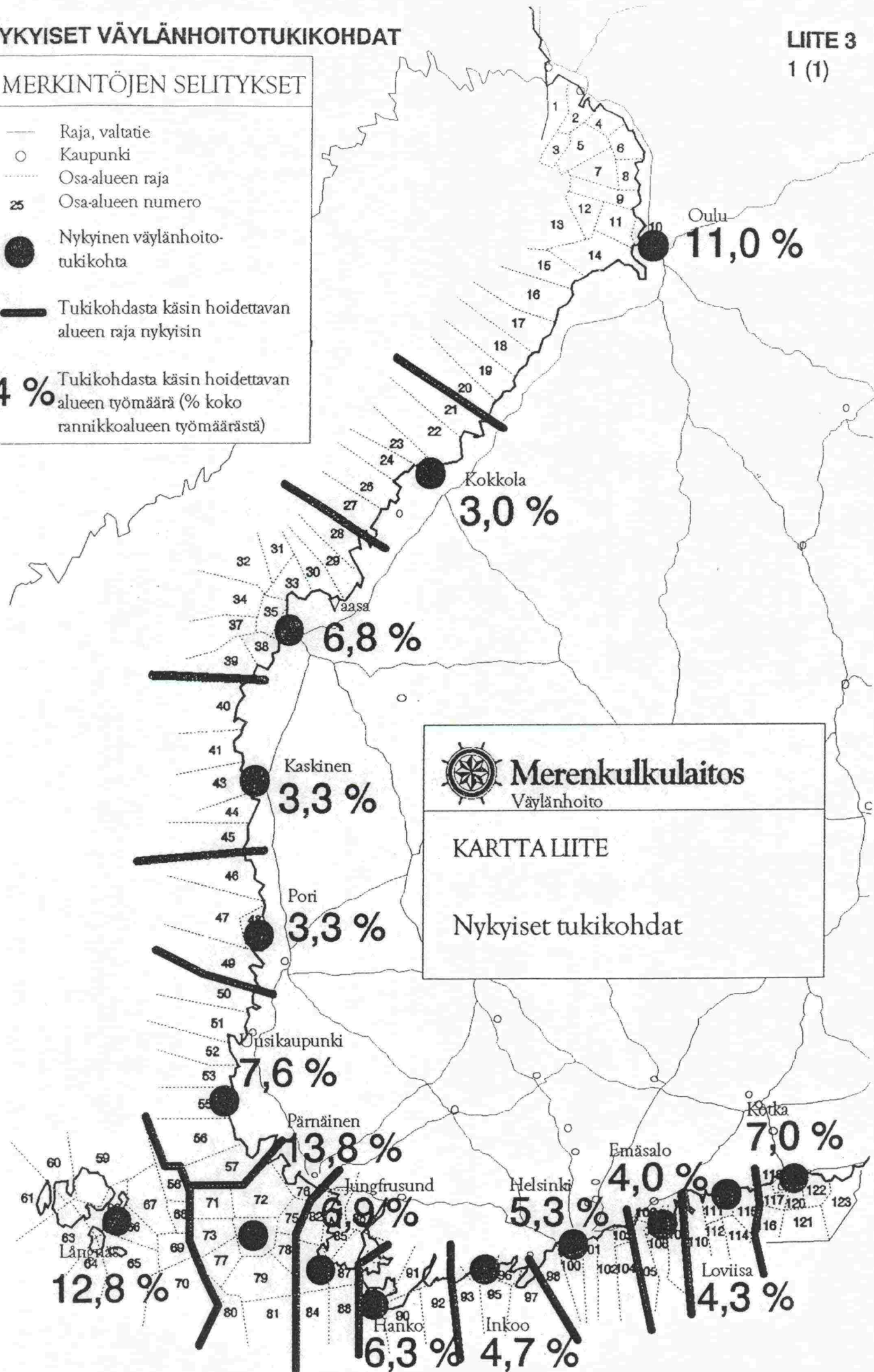


NYKYISET VÄYLÄNHOITOTUKIKOHDAT

LIITE 3  
1 (1)

MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Raja, valtatie
- Kaupunki
- Osa-alueen raja
- 25 Osa-alueen numero
- Nykyinen väylähoito-tukikohta
- Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen raja nykyisin
- 4 % Tukikohdasta käsin hoidettavan alueen työ määrä (% koko rannikkoalueen työ määrästä)

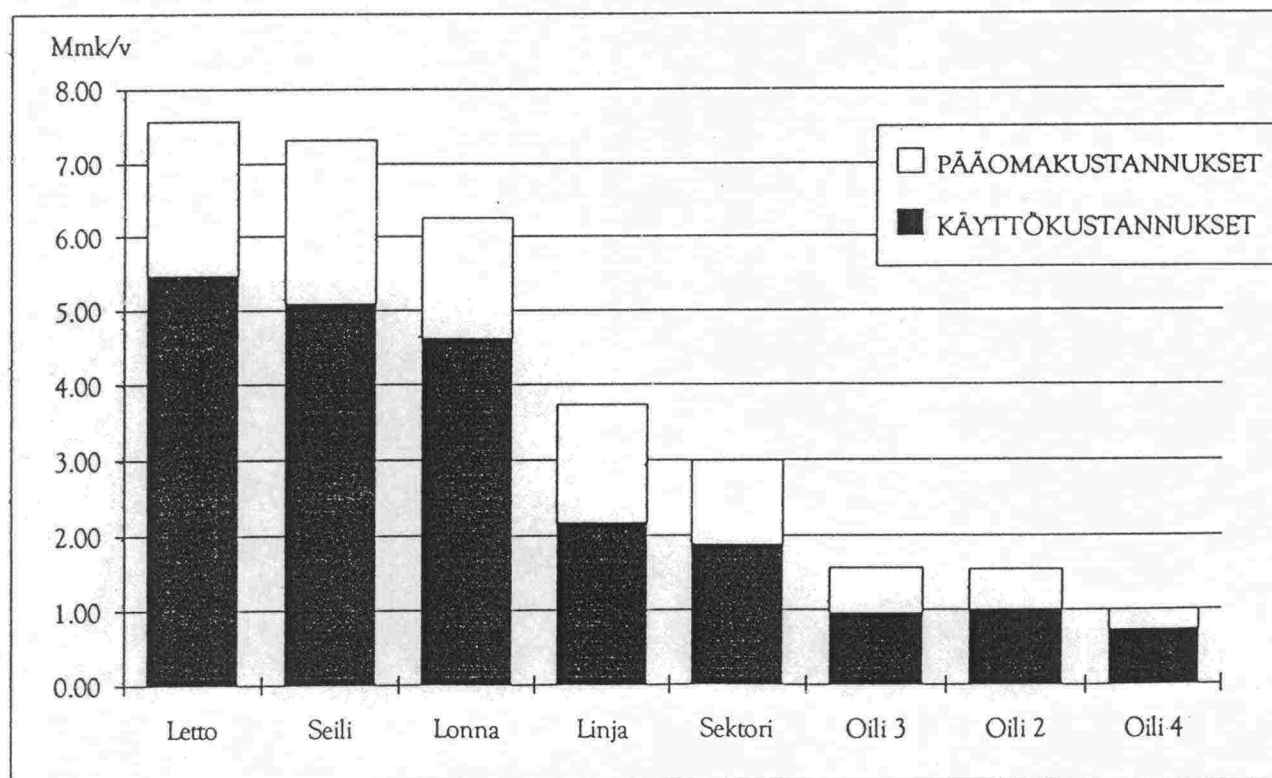


VÄYLÄNHOITOTYÖSSÄ KÄYTETTÄVIEN VÄYLÄ- JA ÖLJYNTORJUNTA-ALUSTEN  
VUOSIKUSTANNUKSET

alus	käyttö- menot *) (Mmk/v)	hankinta- hintaa (Mmk)	hankinta- vuosi	indeksi- korjaus	korjaus- kustannus (Mmk)	korjaus- vuosi	indeksi- korjaus	pääoma- kustannukset (Mmk/v *)	kustannukset yhteensä (Mmk/v)
Letto	5.46	10.00	1980	1.76	8.50	1989	1.11	2.11	7.58
Seili	5.09	10.00	1979	1.86	9.50	1991	1.05	2.23	7.32
Lonna	4.62	11.00	1980	1.76	1.50	1992	1.00	1.63	6.25
Linja	2.17	17.50	1988	1.14				1.56	3.73
Sektor	1.88	8.50	1985	1.25	3.00	1987	1.17	1.11	2.99
Oili 3	0.95	4.40	1983	1.40	1.50	1987	1.17	0.62	1.57
Oili 2	1.00	3.50	1982	1.52	1.50	1987	1.17	0.55	1.56
Oili 4	0.73	3.00	1987	1.17				0.27	1.01
yhteensä	21.90							10.09	32.00

\*) merenkululaitoksen toimintakeromus 1991

\*\*) poistoikä 25 vuotta, korko 6 %





## VÄYLÄNHOITOTYÖN TARVE ERITYYPPISILLÄ TURVALAITTEILLA

Seuraavassa taulukossa on esitetty eri turvalaitteiden keskimääräistä vuosittaista hoitotyötarvetta kuvaavat tuntimäärät.

Vuosittaiset tuntimäärät on laskettu kullekin turvalaitteelle arvioitujen käyntikertojen ja kunkin käynnin yhteydessä tehtävän arvioidun työajan pituuden perusteella. Turvalaitteelle tehtävän työajan pituuteen ei ole laskettu mukaan sitä työaikaa, joka voidaan ao. turvalaitteelle tehdä tukikohdassa (tukikohtien sijoituspaikkojen kannalta epäoleellista). Käyntikerralla tehtävä työaika on arvioitu noin vuoden 2000 ... 2005 väylänhoitotilanteelle, jolloin tarvittavien keskimääräisten työaikojen on arvioitu olevan nykyistä lyhyempiä.

Väylänhoitotukikohtien lukumäärän ja sijoittamisen laskennan kannalta esitetyissä työaikaluvuissa on oleellista niiden keskinäisten suhteiden oikeellisuus (v. 2000...2005 työmäärät). Kaikkien lukujen tasokorotus tai -lasku ei vaikuta väylänhoitotukikohtien lukumäärään eikä sijoittumiseen.

turvalaiteryhmä	käynnit vuodessa (kerta)	työaika käyntikerralla (h/kerta)	työaika vuodessa (h/vuosi)
Viitat	1	0.5	0.5
Poijut, valaisemattomat	1	0.5	0.5
Poijut, valaistut	3	0.5	1.5
Linjataulut, valaisemattomat	1	1.5	1.5
Linjataulut, valaistut	2	1.5	3
Reuna- ja tutkamerkit, valaisemattomat	1	1	1
Reunamerkit, valaistut	2	1	2
Majakat	2	2	4
Loistot ja sektoriloistot	2	1	2
Tutkamajakat	1	0.5	0.5
Kummelit ja tunnusmajakat	0.75	1	0.75

# KONEYKSIKÖIDEN TUNTIKUSTANNUSTEN LASKENTAPERUSTEET

## Väylänhoitovene

pääomakustannus	hankintahinta	1.90 Mmk
	poistoaika	15 vuotta
	korko	6 %
	annuiteetti	0.1030
	vuosikustannus	195 700 mk/v
	käyttötunnit	700 h/v
	tuntikustannus	280 mk/h
polttoainekustannus	arvio	100 mk/h
henkilöstökustannus	henkilöstön määrä	3 kpl
	palkkakustannus/v/hlö	180 000 mk/v/hlö
	työtunnit/v/hlö	1 720 h/v/hlö
	palkkakustannus/h/hlö	105 mk/h/hlö
	henkilöstökustannus/h	314 mk/h
kustannukset yhteensä		694 mk/h

## Työvene

pääomakustannus	hankintahinta	100 000 mk
	poistoaika	10 vuotta
	korko	6 %
	annuiteetti	0.1359
	vuosikustannus	13 590 mk/v
	käyttötunnit	80 h/v
	tuntikustannus	170 mk/h
polttoainekustannus	arvio	40 mk/h
henkilöstökustannus	henkilöstön määrä	2 kpl
	palkkakustannus/v/hlö	180 000 mk/v/hlö
	työtunnit/v/hlö	1 720 h/v/hlö
	palkkakustannus/h/hlö	105 mk/h/hlö
	henkilöstökustannus/h	209 mk/h
kustannukset yhteensä		419 mk/h



## Moottorikelkka

pääomakustannus	hankintahinta	60 000 mk	(2 kpl)
	poistoaika	5 vuotta	
	korko	6 %	
	annuiteetti	0.2374	
	vuosikustannus	14 244 mk/v	
	käyttötunnit	120 h/v	
	tuntikustannus	119 mk/h	
polttoainekustannus	arvio	30 mk/h	(2 kpl)
henkilöstökustannus	henkilöstön määrä	2 kpl	
	palkkakustannus/v/hlö	180 000 mk/v/hlö	
	työtunnit/v/hlö	1 720 h/v/hlö	
	palkkakustannus/h/hlö	105 mk/h/hlö	
	henkilöstökustannus/h	209 mk/h	
kustannukset yhteensä		358 mk/h	

## Hydrokopteri

pääomakustannus	hankintahinta	300 000 mk	
	poistoaika	10 vuotta	
	korko	6 %	
	annuiteetti	0.1359	
	vuosikustannus	40 770 mk/v	
	käyttötunnit	80 h/v	
	tuntikustannus	510 mk/h	
polttoainekustannus	arvio	70 mk/h	
henkilöstökustannus	henkilöstön määrä	2 kpl	
	palkkakustannus/v/hlö	180 000 mk/v/hlö	
	työtunnit/v/hlö	1 720 h/v/hlö	
	palkkakustannus/h/hlö	105 mk/h/hlö	
	henkilöstökustannus/h	209 mk/h	
kustannukset yhteensä		789 mk/h	

# TEOREETTISESTI EDULLISIN TUKIKOHTAVERKKO

Seuraavassa on tarkasteltu edullisimpiin mahdollisiin sijoituspaikkoihin sijoitettujen tukikohtien muodostamia tukikohtaverkkoja. Tämä tarkoittaa sitä, että tukikohdat on sijoitettu väylänhoitotyön kannalta painopistealueille, eli yleensä merelle.

Taulukossa on esitetty erikokoisten tukikohtaverkkojen väylänhoitokaluston siirtoajokustannukset ja tukikohtakustannukset sekä näiden summa.

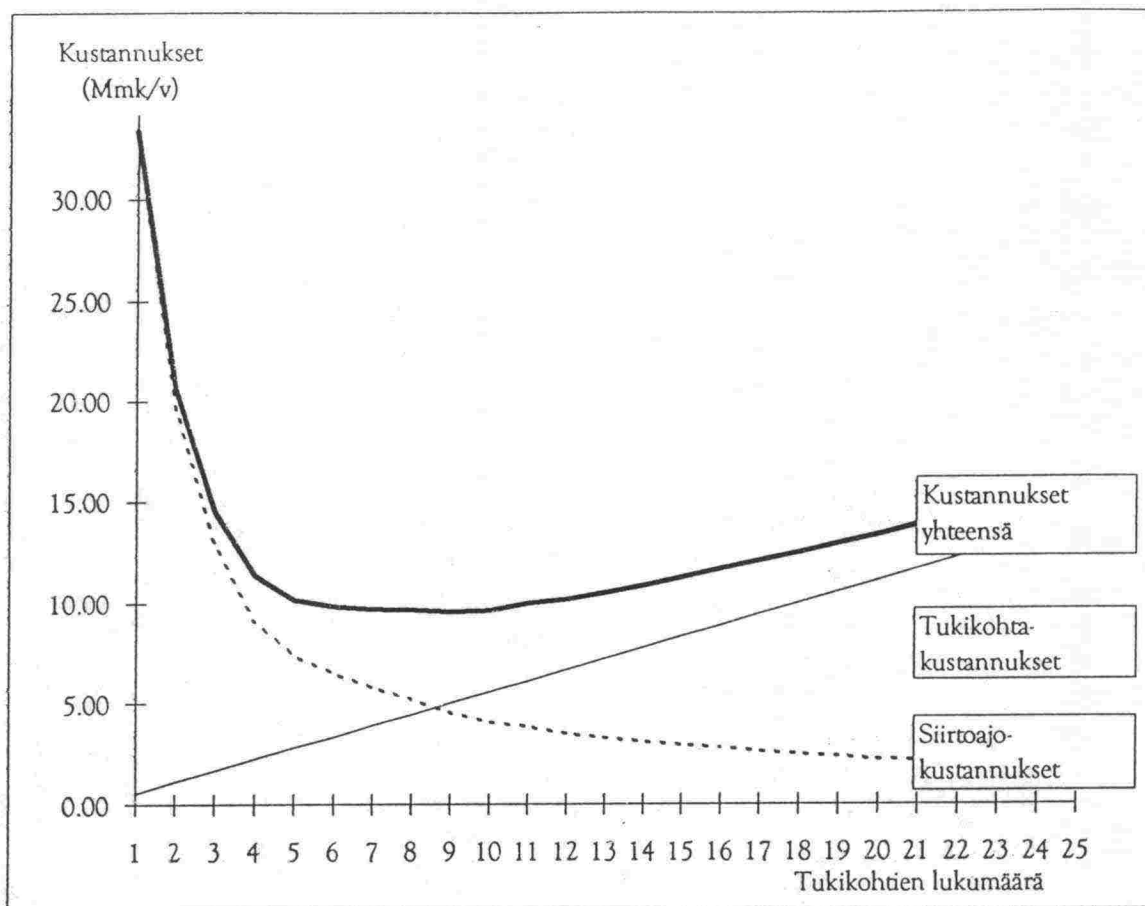
Edullisin tukikohtaverkkovaihtoehto on se, jonka kokonaiskustannukset ovat pienimmät. Tässä tapauksessa edullisin tukikohtaverkko on se, jossa on 9 tukikohtaa.

Seuraavalla sivulla olevasta kustannuksia kuvaavasta kuvasta havaitaan, että optimialue on varsin laaja. Edullisimmasta vaihtoehdosta eroavat alle 0.5 Mmk tukikohtaverkot, joissa tukikohtien määrä on 6 - 11.

Tukikohtakustannusten kannalta epävarmoja ovat tukikohtaverkot 1 - 5, joissa tukikohtakustannukset olisivat todennäköisesti laskettuja suuremmat.

Tukikohtien lukumäärä	Etäisyys tukikohdasta hoidettaville turvalaitteille	Väylänhoito- kaluston siirtoajo- kustannus	Tukikohta- kustannukset	Kustannukset yhteensä
(kpl)	(km)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(Mmk/v)
1	253.66	32.78	0.56	33.33
2	151.31	19.55	1.11	20.66
3	99.30	12.83	1.67	14.50
4	70.62	9.13	2.22	11.35
5	57.19	7.39	2.78	10.17
6	50.36	6.51	3.34	9.84
7	44.80	5.79	3.89	9.68
8	40.31	5.21	4.45	9.66
9	35.28	4.56	5.00	9.56
10	31.47	4.07	5.56	9.63
11	29.85	3.86	6.12	9.97
12	27.14	3.51	6.67	10.18
13	25.56	3.30	7.23	10.53
14	23.83	3.08	7.78	10.86
15	22.67	2.93	8.34	11.27
16	21.64	2.80	8.90	11.69
17	20.29	2.62	9.45	12.07
18	19.17	2.48	10.01	12.49
19	18.29	2.36	10.56	12.93
20	17.19	2.22	11.12	13.34
21	16.80	2.17	11.68	13.85
22	15.94	2.06	12.23	14.29
23	15.29	1.98	12.79	14.76
24	14.50	1.87	13.34	15.22
25	14.09	1.82	13.90	15.72





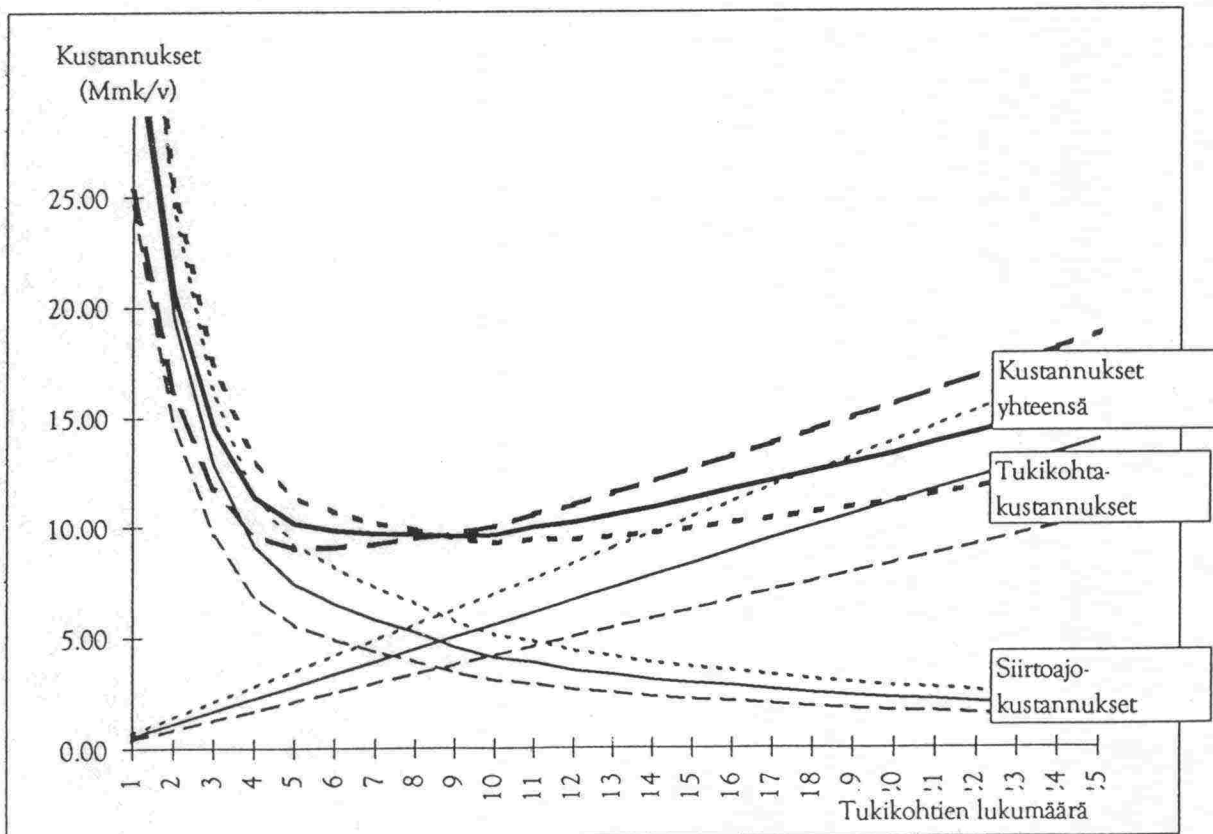
## HERKKYYSTARKASTELU

Seuraavassa on tarkasteltu edullisimpiinmahdollisiin sijoituspaikkoihin sijoitettujen tukikohtien kustannuslaskennan herkkyyttä, eli sitä miten mahdolliset virheet lähtötiedoissa vaikuttavat tukikohtien edullisimpaan lukumäärään.

Seuraavassa kuvassa on esitetty erikokoisten tukikohtaverkkojen väylänhoitokaluston siirtoajokustannukset ja tukikohtakustannukset sekä näiden summa (ehjät viivat) kuten liitteessä 5 . Lisäksi kuvassa on esitetty käyrät , joissa siirtoajo- ja tukikohtakustannuksia on lisätty 25 % (ohuet lyhyet katkoviivat) ja toisaalta niitä on vähennetty 25 % (ohuet pitkät katkoviivat). Summakäyrä on piirretty tilanteesta, jossa siirtoajokustannuksia on lisätty 25 % ja samanaikaisesti tukikohtakustannuksia on vähennetty 25 % (paksu lyhyt katkoviiva) sekä tilanteesta, että siirtoajokustannuksia on vähennetty 25 % ja tukikohtakustannuksia lisätty 25 % (paksu pitkä katkoviiva).

Edullisin tukikohtaverkkovaihtoehto on kussakin tapauksessa se, jonka kokonaiskustannukset ovat pienimmät. Käytetyillä lähtötiedoilla laskettaessa edullisin tukikohtaverkko on se, jossa on 9 tukikohtaa. Mikäli lähtötiedot siirtoajokustannusten osalta olisivat 25 % suuremmat ja tukikohtakustannusten osalta 25 % pienemmät kuin käytetyt lähtötiedot, olisi edullisin tukikohtamäärä 10. Mikäli lähtötiedot puolestaan ovat siirtoajokustannusten osalta 25 % pienemmät ja tukikohtakustannusten osalta 25 % suurmmat kuin on oletettu, olisi edullisin tukikohtamäärä 5.

On kuitenkin huomattava, että kaikissa tapauksissa optimialue, jossa kustannukset eivät eroa oleellisesti edullisimmasta, on varsin laaja.



# KÄYTÄNNÖN SYYT HUOMIOON OTTAEN EDULLISIN TUKIKOHTAVERKKO

Seuraavassa on tarkasteltu edullisimpiin realistisiin sijoituspaikkoihin sijoitettujen tukikohtien muodostamia tukikohtaverkkoja. Tämä tarkoittaa sitä, että tukikohdat on sijoitettu nykyisen tukikohdan sijoituspaikkaan sen perusteella, missä järjestyksessä tukikohdat tulivat edullisimpiin mahdollisiin sijoituspaikkoihin (liite 5 ).

Taulukossa on esitetty erikokoisten tukikohtaverkkojen väylänhoitokaluston siirtoajokustannukset ja tukikohtakustannukset sekä näiden summa.

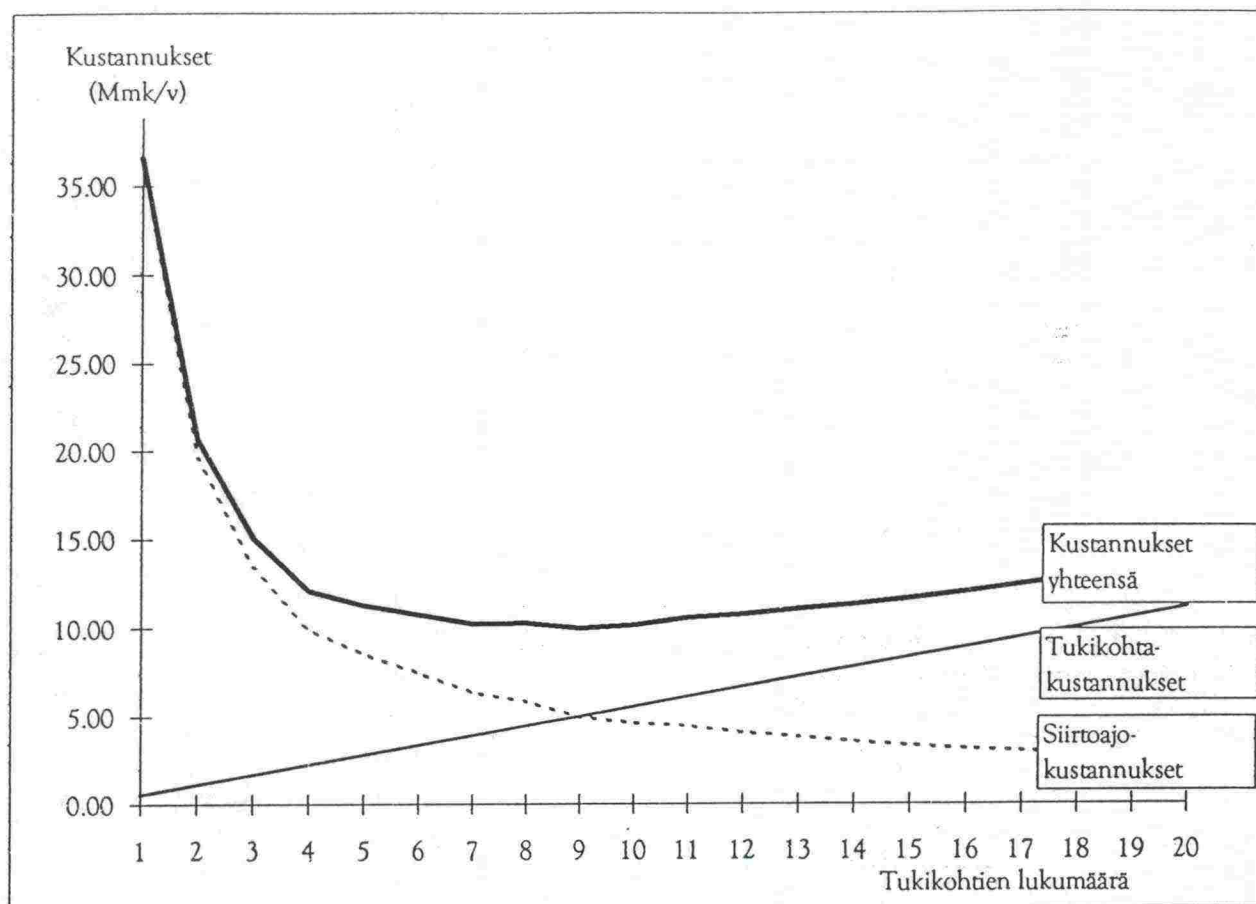
Edullisin tukikohtaverkkovaihtoehto on se, jonka kokonaiskustannukset ovat pienimmät. Tässä tapauksessa edullisin tukikohtaverkko on se, jossa on 9 tukikohtaa.

Seuraavalla sivulla olevasta kustannuksista kuvaavasta kuvasta havaitaan, että optimialue on melko laaja. Edullisimmasta vaihtoehdosta eroavat alle noin 0,5 Mmk tukikohtaverkot, joissa tukikohtien määrä on 7 - 11. Verrattaessa näiden tukikohtaverkkojen kustannuksia edullisimpien mahdollisten tukikohtaverkkojen kustannuksiin (liite 5 ) havaitaan, että kokonaiskustannukset ovat näissä tapauksissa noin 0,5 - 0,7 Mmk/v suuremmat epäedullisemmista sijoituspaikoista johtuen.

Tukikohtakustannusten kannalta epävarmoja ovat tukikohtaverkot 1 - 5, joissa tukikohtakustannukset olisivat todennäköisesti laskettuja suuremmat.

Tukikohtien lukumäärä	Etäisyys tukikohdasta hoidettaville turvalaitteille	Väylänhoito- kaluston siirtoajo- kustannus	Tukikohta- kustannukset	Kustannukset yhteensä
(kpl)	(km)	(Mmk/v)	(Mmk/v)	(Mmk/v)
1	278.47	35.98	0.56	36.54
2	151.31	19.55	1.11	20.66
3	103.58	13.38	1.67	15.05
4	76.45	9.88	2.22	12.10
5	65.84	8.51	2.78	11.29
6	57.45	7.42	3.34	10.76
7	48.94	6.32	3.89	10.22
8	45.05	5.82	4.45	10.27
9	38.31	4.95	5.00	9.95
10	35.58	4.60	5.56	10.16
11	34.35	4.44	6.12	10.55
12	31.46	4.07	6.67	10.74
13	29.47	3.81	7.23	11.04
14	27.31	3.53	7.78	11.31
15	25.56	3.30	8.34	11.64
16	24.16	3.12	8.90	12.02
17	23.11	2.99	9.45	12.44
18	21.95	2.84	10.01	12.84
19	20.81	2.69	10.56	13.25
20	19.73	2.55	11.12	13.67





# ERILAISTEN KALUSTO-, MIEHISTÖ- JA TUKIKOHTAVAIHTOEHTOJEN KUSTANNUKSET

Seuravassa taulukossa on esitetty erilaisten kalusto-, miehistö- ja tukikohtavaihtoehtojen vertailu niiden venetuntikustannusten perusteella.

Vertailtavat vaihtoehdot ovat seuraavat:

## A. Yksi tukikohta, yksi väylänhoitovene, yksi miehistö (normaali työaika)

Perusvaihtoehto, miehistön koko 1+2. Kustannusten laskentaperusteet on esitetty seuraavalla sivulla.

## B. Yksi tukikohta, yksi väylänhoitovene, kaksi miehistöä (2-vuorotyö)

Kaksinkertainen kapasiteetti perusvaihtoehtoon (A) verrattuna. Muodostuu erityisen edulliseksi, jos toinen miehistö voidaan palkata vain kiireellisimmäksi ajaksi (esim. kesäkaudeksi). Väylänhoitoveneen käyttökustannus kaksinkertainen perusvaihtoehtoon verrattuna. Henkilöstökustannus (muiden kuin lomittajien osalta) kaksinkertainen ja lisäksi ilta- ja yötyölisistä aiheutuvat kustannukset n. +55 000 mk/v perusvaihtoehtoon verrattuna.

## C. Yksi tukikohta, kaksi väylänhoitovenettä, kaksi miehistöä (normaali työaika)

Kaksinkertainen kapasiteetti perusvaihtoehtoon (A) verrattuna. Sopii, jos alueella on riittävästi työtä, eikä 2-vuorotyöhön voida siirtyä. Kalustokustannuksiin lisätty yhden väylänhoitoveneen pääoma- ja käyttökustannukset ja henkilöstökustannuksiin toisen miehistön kustannukset (lomittajia lukuunottamatta) perusvaihtoehtoon verrattuna.

## D. Yksi tukikohta, yksi väylänhoitovene, kaksi miehistöä (viikko/viikko-työaika)

Lisäkapasiteetti noin 40 %, jos väylänhoitovene on käytössä 7 päivää viikossa. Todellinen lisäkapasiteetti on pienempi, koska työskentely viikonloppuisin ei ole yleensä täysitehoista. Jos tehokasta työtä tehdään vain arkin, työkapasiteetti ei lisäännä, mutta kustannukset lisääntyvät. Kalustokustannuksiin lisätty 40 % vh-veneen käyttökustannuksista ja henkilöstökustannuksiin toisen miehistön kustannukset (lomittajia lukuunottamatta) sekä viikonloppulisät (n. 150 000 mk/v). Vaihtoehdossa D1 teoreettiset maksimivenetunnit, vaihtoehdossa D2 todellisuutta lähempänä olevat venetunnit (perusvaihtoehto + 20%).

## E. Kaksi tukikohtaa, yksi väylänhoitovene, yksi miehistö

Kahden täysikokoisen tukikohdan kanssa tämä vaihtoehto ei ole perusteltu, mutta toisen tukikohdan ollessa tukipiste, se voi toimia alueen ollessa laaja. Rakennusten kustannuksiin lisätty tukipisteen kustannukset 250 000 mk/v perusvaihtoehtoon verrattuna.

## F. Yksi tukikohta, yksi väylänhoitovene, yksi vahvistettu miehistö

Tämä vaihtoehto antaa mahdollisuuden kaluston tehokkaaseen käyttöön (esim. 3 miestä väylänhoitoveneellä ja 2 työveneellä). Myös lomajärjestelyjen osalta tämä vaihtoehto on hyvä. Henkilöstökustannuksiin on laskettu yhden väylämestarin ja 4:n väylänhoitajan kustannukset ilman lomittajia.

Vaihtoehto	kalusto- kustannus 1000 mk/v *)	henkilöstö- kustannus 1000 mk/v **)	rakennusten kustannukset 1000 mk/v ***)	kustannukset yhteensä 1000 mk/v	venetunnit keskimäärin h/v	yksikkö- hint mk/venetunti	ero perus- vaihtoehtoon A (kustannukset) %
A	485	655	556	1 696	800	2120	-
B	585	1 290	556	2 431	1 600	1519	- 28
C	780	1 235	556	2 571	1 600	1607	- 24
D1	525	1 385	556	2 466	1 120	2202	4
D2	525	1 385	556	2 466	960	2569	21
E	485	655	800	1 940	800	2425	14
F	485	940	556	1 981	1 200	1651	- 22

LASKENTAPERUSTEET

Kalusto- kustannus	Hankinta- hinta (mk)	Poistoikä (v)	Korko 6%		Käyttö- kustannus (mk/v)
			Annuitetti- tekijä	Poisto (mk/v)	
Väylänhoitovene	1 900 000	15	0.1030	195 700	100 000
Työvene, 2kpl	200 000	10	0.1359	27 180	10 000
Paketti/maastoauto, 2	300 000	7	0.1791	53 730	10 000
Traileri	10 000	15	0.1030	1 030	0
Hydrokopteri	300 000	10	0.1359	40 770	10 000
Mootorikelkka, 2kpl	60 000	5	0.2374	14 244	5 000
Muut	100 000	7	0.1791	17 910	0
Varaston arvo	1 000 000				
yhteensä	3 870 000			350 564	135 000

Henkilöstö- kustannus	Palkka- kustannukset (mk/v)	
Väylämestari	220 000	
2 ammattimiestä	360 000	
Varamiehiä/lomittajia	75 000	(2 miestä/5 väylänhoitoaluetta)
yhteensä	655 000	

Rakennusten kustannukset	Investointi- kustannukset (mk)	Poistoikä (v)	Korko 6%	
			Annuitetti- tekijä	Poisto (mk/v)
Tsto, sos.tilat,varasto, korjaustilat (pieni tk.)	3 800 000	40	0.0665	252 700
Peruskorjaus	1 000 000	20	0.0872	87 200
Laiturirakenteet	1 000 000	40	0.0665	66 500
Ylläpito				150 000
yhteensä	5 800 000			556 400



# VÄYLÄNHOITOALUEIDEN HENKILÖSTÖ JA HENKILÖSTÖKUSTANNUKSET

## NYKYTILANNE

	Henkilöstö Suomen- lahden mkp	Saaristo- meren mkp	Pohjan- lahden mkp	Henkilömäärä yhteensä	Palkka- kustannus/ henkilö *) (Mmk/v)	Palkka- kustannus yhteensä (Mmk/v)
Väylämestarit	6	8	6	20	0.22	4.4
Väylänhoitajat	8	22	6	36	0.18	6.48
Yhteensä	14	30	12	56		10.88

\*) Palkkakustannukset on laskettu keskimääräisten vuosiansioiden (väylämestari n. 175 000 mk/v ja väylänhoitaja n. 145 000 mk/v) ja sosiaalikustannusprosentin (n. 25%) perusteella.

## SUOSITUS

	Henkilöstö *) Suomen- lahden mkp	Saaristo- meren mkp	Pohjan- lahden mkp	Henkilömäärä yhteensä	Palkka- kustannus/ henkilö (Mmk/v)	Palkka- kustannus yhteensä (Mmk/v)
Väylämestarit	3	5	3	11	0.22	2.42
Väylänhoitajat	8	14	6	28	0.18	5.04
Lomittajat	2	3	2	7	0.18	1.26
Yhteensä	13	22	11	46		8.72

\*) Suosituksena 11 väylänhoitoaluetta, joissa kussakin 1+2 hengen miehitys, kolmella suurimmalla alueella 1+4.

VÄYLÄNHOITOKALUSTON SOVELTUVUUS ERILAIISIIN VÄYLÄNHOITOTEHTÄVIIN

	Väylänhoito- vene	Työvene	Väyläalus	Öljyntorjunta- alus	Pakettiauto	Helikopteri	Hydrokopteri Moottorikelkka Kutteri
	perustyökalu väylän- hoitotyössä kevyehköt nostot	kevyet työt matalat vedet	raskaat nostot raskaat korjaustyöt jääolosuhteet	keskiraskaat nostot korjaustyöt	kevyehköt työt maayhteys	kiire pitkä matka mahdollisuus laskeutua jääolosuhteet kevyet työt	talvihuolto kelirikkoahoito jääolosuhteet
sijainnin tarkastus	XX	XX	X	X			X
toimivuuden tarkastus	XX	XX	X	X	X		X
lampunvaihto	XX	XX			X		X
patterin vaihto	XX	XX				X	X
akkuveden lisäys	XX	XX				X	X
kasvillisuuden raivaus	XX	X			X		X
kelirikkoajan huoltotyöt			XX			XX	XX
jään rikkominen			XX				
raskaat perustustyöt			XX	X			
paikalleen siirto	X		XX	XX			
rakennustyöt	X		XX	XX	X		
korjaustyöt	XX		XX	XX	X		
majakoiden huolto	XX		X			XX	X
tutkien huolto	XX					XX	X

XX = sopii hyvin  
X = sopii